Astr. U. 189.

m̄

Astron. Univ.

p. 728.

Ueber
die Entstehung und Ausbildung des Sternhimmels,
oder:
die Cosmogenie;

in
Grundlegung der neuesten Beobachtungen
nach eigenen Ansichten aufgestellt

von
Johann Leonhard Späth,
Königl. Baierischen Hofrath und Professor
der höhern Mathematik.

Nürnberg 1815
bey Johann Leonhard Schrag.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Bekanntlich sind seit ungefähr 25 Jahren am Sternhimmel sehr viele und außerordentliche Entdeckungen gemacht worden, wozu der Bau der großen Reflectoren und Achromaten die nächste Veranlassung gab!

Wir lernten durch die vortreflichen, mit solchen angestellte Beobachtungen der Herren Herschel, Schröter, von Hahn, Harting, Huth, und andern, mit vorzüglich guten Fernröhren versehenen Beobachtern eine große Anzahl uns zuvor unbekannter cosmischen Körper kennen; wir überzeugten uns der Eigenschaften der Atmosphären und Oberflächen mehrerer uns bereits bekannten näher, und erhielten noch außerdem einen, obwohl noch sehr schwankenden Begriff von den Abständen dieser Körper von der Erde, und ihrer wirklichen Größe.

Das Studium dieser Entdeckungen, verbunden mit den Principien, die ich über die Natur des mineralischen Körpers, in meiner Statik und Dynamik der Physik, Nürnberg, in der Stein'schen Buchhandlung, aufgestellt habe, veranlaßten mich, über die uranfängliche Entstehung sowohl, als über die successive Ausbildung cosmischer Körper, Betrachtungen anzustellen, die ich in Grundlegung ihres natürlichsten, oder statischen Gleichgewichtszustandes auf die uranfängliche Anordnung des ganzen Weltbaues extendirte.

2 Was

Was ich daher über die uranfängliche Aufstellung gasartiger Embryonen stellarer und planetarer Körper im Raume, über die Begründung einfacher und zusammengesetzter rotirender Sternsysteme, über die Motive der Axenumdrehung, über ihre Atmosphären, und Eigenschaften ihrer eigenen Oberflächen, über ihre Grösse, Zahl, und Abstand hier anführe, ist Resultat der Ansichten, die ich mir über cosmische Körper, in Grundlegung der neuesten Beobachtungen, in Verbindung mit den Principien in der angeführten Statik und Dynamik der Physik, abgenommen habe.

Sind diese ganz neu, und mir eigen, so sind es auch jene nicht weniger, die ich über leuchtende Substanzen im Raume, so wie über die Natur der Planeten und Cometen, hier aufstelle, und auf neue photometrische Principien gründe.

Der Sachkundige, der als solcher weiß, was man bisher von cosmischen Körpern sowohl, als von den Complexen mehrerer derselben hielt, und dabey die nöthigen Hülfswissenschaften inne hat, mag hier zwischen diesen, und meinen hierüber hier aufgestellten Ansichten entscheiden. Dieser ist es auch, dessen Urtheil ich diese Abhandlung vorzüglich unterwerfe; bey der ich übrigens den Calkul beseitiget habe, um sie auch für nicht calkulirende Leser brauchbar zu machen.

München, den 1. Jan. 1815.

Späth.

Inhaltsanzeige.

Seite

Einleitung. 1

§. 1. Reflexionen über die Anordnung des Weltbaues. 17

Embryonen syderaler und planetarer Körper. . . 19

Uranfänglicher statischer Gleichgewichtszustand der Embryonen im Raume. . . . 22

Das Kümmern der Embryonen unter sich im Raume. 24

Begründung rotirender Syderalsysteme im Raume. : 28

Das Planetensystem. . . . 29

Das einfache rotirende Syderalsystem. . . 34

Die Bildung der Sterngruppen. . . 36

Das componirte rotirende Sternsystem. . . 37

Begründung der Axenumdrehung und Form cosmischer Körper. 41

Schachte des Sternhimmels. . . . 46

Die Lage unsers Sonnensystems im Raume. . . 48

§. 2. Physikalische Eigenschaften syderaler Körper.

Successive Ausbildung der Sterne. . . 54

Dichte und Masse der Sterne. . . 55

Massenanziehung der Sterne. . . 56

Heterogenität der Sternmassen. . . 58

Respective Dauer der Ausbildung der Sterne. . 60

Atmosphäre der Sterne. . . . 60

Der wirkliche und scheinbare Glanz der Sterne. . 61

Photo=

Seite
Photometrischer Glanz der Sterne. . . 64
Scheinbare Klarheit der Sterne bey freyer Ansicht. . 64
Scheinbare Klarheit eines im Telescop gesehenen Sterns. 66
Rapidität des Sternlichtes. . . . 69
Das Blinkern der Fixsterne. . . . 71
Das farbichte Licht der Sterne. . . 72
Veränderliche Farbe des Sternlichtes. . . 75
Das Abfärben des von Körpern reflectirten Lichts. . 77
Die Unschwere des im Raume sich verbreitenden Lichts. 79
Erleuchtung unserer Erde durch die Sterne. . 80
Successive Auflösung der Sterne. . . 83
Makulatur der Sterne. . . . 87
Die Sonnenfackeln. . . . 89
Die Sonnenflecken. . . . 91
Das Zodiakallicht. . . . 96
Periodische Sterne. . . . 97
Die Doppelsterne. . . . 101
Sternringe. 104

§. 3. Scheinbare und wirkliche Größe, Abstände und Zahl der Sterne.

Messung des optischen Winkels der Sterne durch Mondbedeckungen. . . . 105
Durch die Doppelsterne. . . . 107
Die Parallaxe der Fixsterne. . . . 109
Größe und Abstände der Fixsterne. . . 111
Abstand der Milchstraße von der Erde. . . 115
Muthmaßliche Ausdehnung des Weltbaues. . 118
Die Zahl der Fixsterne. . . . 118

§. 4. Das cosmische Gebieth des Auges.

Der kleinste cosmische Sehewinkel des blosen Auges. . 120

Der kleinste cosmische telescopische Sehewinkel. . 124

Der kleinste auf der Sonne noch bemerkbare telescopische Punct. 128

§. 5. Die cosmischen Nebel und Wolken. . 132

Die planetarischen Nebelflecken des Hrn. Herschels. 133

Der auflösbare Milchschimmer. . . 135

Die unauflösbaren Schimmer. . . 137

Die eigentlichen Nebelsterne des Hrn. Herschels. . 138

Die cosmischen Wolken. . . . 104

Sterne mit Nebelringen. . . . 145

Die runden dunklen Nebelflecken. . . 147

Das dämmernde Licht im Raum. . . 148

§. 6. Von planetaren Körpern.

Ausbildung planetarer Körper. . . 150

Grundzüge der Geogonie. . . . 153

Homogenität der Planeten des Sternhimmels. . 162

Atmosphäre planetarer Körper. . . 166

Das farbichte Licht der Planeten. . . 169

Flecken und Streifen der Planeten. . . 174

Scheinbare und wirkliche Größe der Planeten. . 184

Wirkliche und scheinbare Ellipticität der Planeten. . 186

Die Planetenringe. . . . 188

Planetare Erleuchtung unserer Erde. . . 193

Erleuchtung durch den Mond. . . 193

Erleuchtung unserer Erde durch die untern Planeten. 198

Erleuchtung der Erde durch die obern Planeten. . 203

Die Nachtseite der Planeten. . . . 208

Der

Seite

Die kleinste dem bewaffneten Auge auf dem Monde noch sichtbare Fläche. . . . 210

Reflexionen über die Deutlichkeit des Sehens mit blosem Auge. 211

Deutlichkeit des Sehens entfernter Gegenstände durch Telescope. 212

Die kleinste auf dem Monde beynahe verschwindende dunkle Stelle. 215

Für leuchtende Stellen der Vulkane auf dem Monde. 218

Für graue Flecken auf dem vollen Monde. . . 220

Für weiße Flächen. . . . 220

Die kleinste auf den Planeten durch ein Fernrohr noch sichtbare Fläche. 221

§. 7. Von cometaren Körpern.

Natur der Cometen. . . . 227

Der Schweif der Cometen. . . . 232

Einfluß eines Cometen auf unsere Erde. . . 240

Der exotische Comet. . . . 243

Die Asteroiden. 246

Einlei-

Einleitung.

I. Da die Ansichten, welche ich in dieser Abhandlung über die uranfängliche Entstehung und Ausbildung des Sternhimmels aufstelle, mir eigen, und in nächster Verbindung mit meiner Statik und Dynamik der Physik, Nürnberg, bey Stein 1812. 1813., sind, so halte ich es für dienlich, die dort aufgestellten Principien, in soweit ich sie hier gebrauche, in möglichster Kürze zu wiederholen; um jene Leser nicht unbefriedigt zu lassen, denen jene beide Abhandlungen, welchen nächstens die dritte folgen wird, nicht zu Handen gekommen seyn sollten!

Rücksichtlich dessen entlehne ich nun vorerst aus dem atomistischen System den Hauptsatz: daß die Uranfänge, Elemente, oder Grundstoffe des Körpers, materiel seyen!

Ich gehe dabey noch weiter und unterscheide die Elemente selbst bey einer angestammten Härte, nach ihrer Größe und Form; nach welcher einige rund, andere prismatisch, und dabey von einer Seite länger als von der andern, oder fadenartig gestaltet sind.

Nach mir classificiren sich ferner Grundstoffe in jeder gegebenen Form nach ihrer Größe, wenn auch selbst die größten unter ihnen dem Auge an und für sich verschwindend sind; es sind unter den unserer Erde angehörigen, oder unter den tellurischen Grundstoffen, jene

die kleinsten, deren Inbegriff die sogenannten Miasmen constituirt; und gegen diese verhalten sich die cosmischen Lichtstoffe, wie die miasmatischen Stoffe zu den tellurischen der größten Art.

Noch feiner aber als die Lichtstoffe, sind die Elemente eines Flüssigen, mit welchem jeder Grundstoff, mit Ausnahme der Lichtstoffe, von Natur bis zur Sättigung getränket ist. Dieses feinste unter allem Flüssigen giebt einem im Raume verbreiteten Princip, dessen Daseyn insbesondere den organischen Körper belebt, ein fortleitendes Mittel ab; es inhäsitiret dieses Agens jedem Grundstoff durch seine Tränkung mit jenem feinem Flüssigen; es giebt ihm eine angestammte Urkraft, durch Anziehung zu wirken, und dadurch mit seines Gleichen und mit andern sich zu verbinden; weswegen ich dieses allgemeine Verbindungsmittel auch das Gluten heiße.

Hat nun der Grundstoff seine glutenarische Tränkung vollständig, so hat er mit ihr auch seine Urkraft, oder sein totales Anziehungsvermögen completirt, das sich daher auch wie seine Größe verhält. Es äußert nach derselben der Grundstoff Anziehung nach allen Seiten, innerhalb einer gewissen Wirkungsweite; es ist seine Anziehung unmittelbar an ihm selbst am größten, oder seiner Urkraft selbst gleich, und nimmt von da an nach einem gewissen Gesetz, das sich durch die Coordinaten der Attractionskurve des Grundstoffs ausdrückt, allmählig ab, bis sie an der Gränze seiner Wirkungsweite verschwindet. Jeder Verlust an seiner Tränkung vermindert daher seine Urkraft, deren Agens mit dem Gluten entweichet; er behält nur noch ein respectives Anziehungsvermögen; er würde ganz unwirksam in der Natur werden, oder sein Anziehungsvermögen ganz verlieren, wenn er seine Tränkung mit dem Gluten gänzlich ver-

verlieren, oder austrocknen könnte; zwey Grundstoffe könnten sich unter solchen Umständen nicht mehr wechselseitig anziehen.

II. Was ferner die Lichtstoffe anbelangt, so sind diese nach mir, in ihrer angestammten Feinheit fadenartig gestaltet; sie haben in dieser Form eine angestammte Steife, und sind ursprünglich mit dem Gluten nicht getränket; sie erhalten statt dessen ihre Tränkung nur durch die Berührung getränkter Stoffe, oder auf dem Wege der Mittheilung.

Diese Lichtstoffe haben von Natur gar keine Farbe; eine Mehrheit derselben zeiget das Bild der reinsten Klarheit; sie gewinnen ihre Farbe erst durch ihre Tränkung mit dem Gluten, und erhalten eine um so tiefere Teinte derselben, je stärker sie sich tränken; sie werden unsichtbar oder verwandeln sich in eigentliche Wärmestoffe, wenn sie so stark mit dem Gluten sich getränket haben, daß ihr Eindruck auf das Auge, das Gefühl des Sichtbaren nicht mehr hervorbringen kann.

Außerdem vermindert die Tränkung der Lichtstoffe auch ihre angestammte Steife; sie werden nach dem Grade der Tränkung biegsamer, und zeigen als gebogene beständig ein Bestreben, ihre geradlinichte Form wieder herzustellen, oder sie gewinnen einen gewissen Grad von Elasticität, oder Repulsionsvermögen; das sich verkehrt wie ihre Tränkung verhält.

III. Konnten nun uranfänglich Lichtstoffe in die Wirkungsweite der Urkräfte von Grundstoffen kommen, so mußten sie dieselbe mit sich in Berührung bringen; es mußte jeder, die über ihm sich tränkende, und dadurch etwas biegsam gewordene Lichtstoffe um sich herum biegen, und so durch die Mehrheit derselben eine Hülle

von Lichtstoffen um sich aggregiren, die sich in ihrer Form, nach seiner eigenen angestammten Form eignet.

Dabey tränkten sich nun die Lichtstoffe der Hülle im Ganzen um so stärker, je stärker die Grundstoffe selbst nach ihrer Größe getränket sind; es tränkten sich jene, welche den Grundstoff zunächst berührten, am stärksten, während die der folgenden Schichten sich immer weniger und weniger tränken konnten; es mußte die Hülle eines jeden mit jener Schicht enden, deren Lichtstoffe so wenig mehr getränket werden konnten, daß die Lichtstoffe durch die Anziehung ihres Grundstoffs nicht mehr um die vorletzte Schicht seiner Hülle gebogen werden konnten.

In diesem verhüllten Zustande hat nun der Grundstoff seine möglichst größte Hülle um sich angehäufet; und ein Complex gleichartiger, möglichst verhüllter Grundstoffe hat in demselben seinen ursprünglich vollständigsten gasartigen Zustand hergestellt.

Konnten nun bey einem solchen Complex die Lichtstoffe sich so stark tränken, daß sämmtliche Schichten der Hüllen sich in Wärmestoffe (II.) verwandeln mußten, so ist der Complex selbst für das Auge nicht sichtbar; er zeiget sich statt dessen in jener Farbe, die der Tränkung der äußern Schichten seiner Hülle zukommt, und eignet sich deswegen für eine selbstleuchtende Substanz.

IV. Dabey hält ferner der Grundstoff jede Schicht seiner Hülle mit einer Kraft an sich, die seiner Urkraft in dem Abstand der Schicht von ihm selbst nach seiner Attractionskurve (I.) zukommt; er hält nach derselben die ihm nächsten Schichten immer am stärksten, die entferntern aber immer schwächer an sich, und die Totalität der Kräfte, welche der Grundstoff auf die Erhaltung seiner Hülle verwendet, constituirt die bindende Kraft seiner Hülle.

Wür-

Würde nun der Grundstoff seine Hülle bis auf die Wirkungsweite der Anziehung seiner Urkraft (I.) anhäufen können, so würde er seine ganze Urkraft auf die Erhaltung seiner Hülle erschöpfen; er behält statt dessen jene Kräfte als die über seine Hülle excedirende noch übrig, die über dieselbe hinausreichen; er äußert sonach außer seiner Hülle noch Anziehung, durch seine excedirende Kräfte, die erst an der Gränze der Wirkungsweite seiner Urkraft verschwindend werden.

Nun wirken aber die Lichtstoffe jeder Schicht seiner Hülle, durch die Elasticität, welche sie durch ihre Tränkung auf ihm erhalten haben (II.), stets der Kraft entgegen, mit welcher der Grundstoff durch seine Urkraft sie an sich hält; es strebt jeder Lichtstoff der Schicht seine angestammte geradlinichte Form um so stärker herzustellen, und von seiner Stelle sich loszuschnellen, je stärker er nach seinem kurzen Abstand von dem Grundstoff gebogen, und je elastischer er in seiner Substanz ist; es äußert durch die Totalität jenes Strebens der Lichtstoffe, die Hülle selbst eine Reaction oder Repulsivkraft gegen die bindende Kraft ihres Grundstoffs: und der isolirt gedachte Grundstoff erhält seine Hülle nur durch die Ueberwucht seiner bindenden Kraft über jene Repulsivkraft derselben, um sich.

Diese Repulsivkraft der einzelnen Schichten der Hülle ist daher für jene am größten, die am weitesten von dem Grundstoffe selbst abstehen, sie nimmt für Schichten, die dem Grundstoff näher sind, um so mehr ab, je mehr dessen Anziehung nach der Attractionskurve seiner Urkraft, oder seine bindende Kraft zunimmt, und dagegen die Elasticität der immer stärker getränkten Lichtstoffe abnimmt. Es ist die Hülle in ihren Schichten um so dichter, je größer die Urkraft des ihres Grundstoffs an und

für

für sich, und je näher ihm die Schicht ist; weil die Lichtstoffe derselben sich um so compresser über einander legen, je stärker sie an den Grundstoff angezogen werden.

V. Befinden sich mehrere gleichartige ebenmäßige verhüllte Grundstoffe in einem Complex beysammen, so greifen ihre excedirende Kräfte in ihre Hüllen wechselseitig ein; jeder strebt durch dieselben die gekrümmten Lichtstoffe der Hülle des andern mit einer Kraft aufzubiegen, die von seiner Urkraft auf ihren Abstand von ihm trift, und wirket dadurch mit der Elasticität der afficirten Lichtstoffe nach einerley Richtung: es ziehen die in ihren Hüllen sich berührende Grundstoffe sich selbst wechselseitig an, wenn ihre excedirende Kräfte sich noch erreichen können, und constituiren dadurch ihre Cohärenz, durch Kräfte, die von ihren Urkräften nach ihren Attractionskurven auf ihren Abstand treffen.

Dabey sind nun in jeder Form der Hüllen, die Kräfte mit welchen ein Grundstoff (a) die Hüllenschichten des benachbarten (b) anziehet, immer kleiner als die Kräfte, mit welcher der Grundstoff die afficirten Hüllenschichten an sich hält oder bindet, weil diese dem letztern näher als jenen sind; es bewirket der Grundstoff (a) durch seine Anziehung nur in soweit einen freyern Zustand der afficirten Hüllenschichten des (b), als seine Anziehung mit der Elasticität der Lichtstoffe jener Schichten, der Kraft entgegen wirkt, mit welcher der (b) Stoff jene Schichten durch seine Urkraft an sich hält oder bindet: es nimmt daher dieser freyere Zustand der Hüllenschichten von der innern Seite der Hüllen nach ihrer äußern in soweit zu, als letztere dem (a) Stoff näher als jene sind; es sind insbesondere jene äußere Hüllenschichten als freye anzusehen, für welche die Kraft, durch welche sie der (a) Stoff anziehet, der

Ueber-

Ueberwucht gleich ist, welche die bindende Kraft des (b) Stoffes über die Repulsivkraft jener Schichten noch hat (IV.).

In diesem Zustande strebet nun jede freye Hüllenschicht des (a) und (b) Stoffes durch die Elasticität ihrer Lichtstoffe, sich von ihrem Grundstoff loszureißen, während beyde Grundstoffe mit einander cohäriren, und durch ihre Cohärenz jenem Bestreben entgegenwirken; es spannet sich daher die Hülle des einen gegen die Hülle des andern, durch die Totalität der Elasticität der Lichtstoffe ihrer freyen Schichten, die ihre Reaction constituirt, und jede wirket daher durch ihre Reaction oder Repulsivkraft der Kraft entgegen, durch welche ihr Grundstoff mit dem andern cohäriret.

Die Repulsivkraft der Dynamiker constituirt sich daher nach dieser Ansicht, durch die Elasticität der Lichtstoffe der Hüllen der Grundstoffe.

Da nun sämmtliche verhüllte Grundstoffe des gasartigen Complexes sich in den Umständen der bisher betrachteten (a) und (b) Stoffe sich befinden, so kann der Gleichgewichtszustand unter sämmtlichen nur in soweit erhalten werden, als zwischen jedem Paar der sich afficirenden Grundstoffe, die Reaction ihrer freyen Hüllenschichten, der Cohärenz der Grundstoffe selbst gleich ist.

Wird dieses gasartige Convolut von einem andern umgeben, der dasselbe blos drücket, so wirket dieser Druck der Reaction der Hüllen entgegen: es muß daher für den Gleichgewichtszustand des Convoluts, die Reaction der Hüllen der sich afficirenden Grundstoffe, immer der Cohärenz derselben mit dem auf sie treffenden Druck gleich seyn. Es setzen sich in diesen Umständen,

die

die verhüllten Grundstoffe, durch ihre Gravitation von selbst in den statischen Gleichgewichtszustand; es blähen sich die Hüllen des ganzen Convoluts durch ihre Elasticität auf, so wie der äußere Druck geringer wird.

VI. Wird ein Gas A mit einem Gas B gemischt, welcher die Hüllen der A Stoffe nicht stärker afficiret, als die A Stoffe selbst ihre eigene Hüllen wechselseitig unter sich selbst anziehen, und findet dieses eben so auch rücksichtlich des B Gases auf den A Gas statt, so verhalten sich beyde Gase unter sich neutral; und es ist eben so viel, als ob statt des B Gases, eine gleiche Quantität A Gases mit ihm selbst gemischt worden wäre: es setzen sich die Grundstoffe beyder durch ihre excedirende Kräfte in wechselseitige Cohärenz, und ihre Grundstoffe constituiren unter sich ihren statischen Gleichgewichtszustand durch ihre Gravitation.

Ist statt dessen die Urkraft jedes Grundstoffs des B Gases so klein, daß die benachbarten Grundstoffe des A Gases, außer ihrer Wirkungsweite fallen, mithin die B Stoffe mit den A Stoffen sich nicht auch von ihrer Seite in Cohärenz setzen können, so ziehet in diesen Umständen jeder A Stoff die seine Hülle tangirenden B Stoffe mit einer Kraft an sich, durch welche er mit ihnen einseitig cohäriret: er afficiret gleichzeitig die getränkten Lichtstoffe ihrer Hüllen mit Kräften, die von seiner Urkraft auf ihren Abstand von ihm treffen und strebet durch dieselbe ihre Lichtstoffe aufzubiegen.

In soweit nun diese Kräfte größer sind, als die Ueberwucht der bindenden Kräfte der B Stoffe über die Elasticität der durch die A Stoffe afficirten Hüllenschichten, in so weit entbindet jeder A Stoff von den ihn tangirenden B Stoffen jene Schichten nach und nach; es

stellen

stellen die getränkten Lichtstoffe dieser Schichten ihre angestammte geradlinichte Form wieder her, und schleudern sich nun nach allen Seiten mit um so größerer Rapidität von ihren Grundstoffen fort, je größer ihre Elasticität, und je kürzer zuvor ihr Krimmungshalbmesser in ihrem gebogenem Zustande war; es strebt jeder A Stoff die in geradlinichter Richtung sich fortschleudernde Lichtstoffe durch jene Kräfte an sich zu saugen, durch welche er sie frey machte, und seiner eigenen Hülle zuzulegen; er gewinnt dabey von denselben nur jene für sich, die sich nicht schneller zerstreuen, als er sie an sich saugen konnte.

Während diesem Vorgang zwischen jedem A Stoff und den durch ihn afficirten B Stoffen, welchen ich in meiner Statik und Dynamik der Physik, Abhandl. I. das einseitige Hüllenspiel genannt habe, rückt nun jeder dieser B Stoffe dem A Stoffe in soweit nach und nach näher, als er an seiner Hülle, Schichten verlieren mußte; und da mit seiner Annäherung die Wirkung der Urkraft des A Stoffes nach dessen Attractionskurve immer stärker wird, so verliert er immer mehrere Schichten, bis er endlich nur einen Hüllenrest übrig hat, deren Schichten er stärker an sich hält, als die A Stoffe sie anziehen können; es endet mit diesen der Vorgang des einseitigen Hüllenspiels, dessen Folge die Zersetzung eines um so größern Theils der B Hüllen ist, je größer gleich anfänglich der Unterschied der Kräfte, oder das Moment des Hüllenspiels war, um welchen die anziehende Kraft jedes A Stoffes die Ueberwucht der bindenden Kraft der B Stoffe, über das Repulsionsvermögen der Lichtstoffe der freyen Schichten der B Hüllen, übertreffen mochte (IV.).

Je näher nun jeder A Stoff den durch ihn zersetzten B Stoffen kommen mochte, um so stärker wird dadurch seine

seine einseitige Cohärenz mit denselben; es kann diese wechselseitig werden, wenn die B Stoffe dem A Stoff so nahe kommen, daß dieser in die Wirkungsweite der Urkraft (I.) des B Stoffes einrücken kann.

In dieser neuen Verbindung, in welche beyde Gase A und B nach beendigten Hüllenspiel unter sich tretten, werden nun die Schichten der Hüllenreste der B Stoffe in soweit frey (V.), als die Kräfte, mit welchen jeder A Stoff ihre Lichtstoffe anziehet, den Kräften entgegen wirken, durch welche jeder B Stoff sie an sich bindet; sie gewinnen dadurch eine um so größere Reaction, je freyer ihr Zustand werden mußte, und wirken dadurch der Cohärenz entgegen, welche die Grundstoffe beyder Gase unter sich eingehen konnten; sie drängen diese in Abstände, in welchen ihre Cohärenz, der Spannung gleich wird, durch welche die Hüllen der Grundstoffe, nach ihrer Reaction gegen einander wirken.

Diese Reaction der Hüllenreste der B Stoffe hat in soweit ein Aufblähen derselben zur Folge, als durch dieselbe die A und B Stoffe selbst in größere Abstände gedrängt werden mochten: es ist ihr Aufblähen noch um so bedeutender, je mehr die Grundstoffe selbst, durch die Zersetzung ihrer Hüllen entkräftet, oder ihre bindende Kräfte geschwächt werden mußten.

So wie nemlich die Lichtstoffe einer Schicht sich von der folgenden trennen, nehmen sie immer einen Theil des Glutens jener Schicht mit, der sich zwischen beyden auspreßte, während die andere Schicht ihren Abgang durch die Einsaugung aus der dritten Schicht ergänzet; es ergänzet so die dritte Schicht ihren durch die Aussaugung erlittenen Abgang aus der vierten u. s. w.

Ist nun jedem B Stoff ein so kleiner Hüllenrest übrig geblieben, daß sich diese Aussaugung bis nach ihn selbst

selbst erstrecken muß, so verlieret er mit dem ausgesogenen Gluten zugleich, das Agens (I.), das mit seinem Vehikel davon gieng; seine Urkraft wird um diesen Theil geringer oder schwächer; er kann deswegen die übrigen Hüllenschichten nicht mehr so stark als zuvor an sich halten, und diese blähen sich daher um so stärker durch ihre Reaction auf, je größer die Elasticität jeder Schicht an und für sich, und je freyer ihr Zustand ist.

Kommen die geschwächten B Stoffe in Umstände, in welchen sie des Glutens wieder gewinnen können, so saugen sie dasselbe um so rapider an sich, je mehr sie verloren haben; und streben durch dieses Vehikel ihre angestammte Urkräfte wieder zu completiren.

Uebrigens kann dieses Hüllenspiel auf nassem, wie auf trocknem Wege, oder im glühenden Zustand beyder Gase vor sich gehen.

VII. Werden zwey ungleichartige Gase C„D mit einander gemischt, deren excedirende Kräfte gleich groß, und dabey so stark sind, daß ihre Grundstoffe sich wechselseitig dermassen anziehen, daß ihre sich berührende Hüllen in ihrer Form deformirt werden müssen, so kommen zunächst die Lichtstoffe ihrer äußern Hüllenschichten ihrer geradlinichten Form um so näher, je größer die Deformation der Hüllen im Ganzen ist; es trennen sich dabey jene Schichten von den übrigen, deren gekränkte Lichtstoffe so stark aufgebogen werden, daß sie sich durch ihre Elasticität losschnellen, und nach allen Seiten sich geradlinicht verbreiten können.

Dieses wechselseitige Hüllenspiel, dessen Folge die Zersetzung eines Theils der sich berührenden Hüllen ist, dauert nun von Schicht zu Schicht so lange fort, bis ihre Grundstoffe nur noch Hüllenreste übrig haben,

die

die nach ihrer Dichte (IV.) nicht mehr in soweit deformirt werden können, daß ihre Lichtstoffe so weit aufgebogen werden können, daß sie durch ihre Elasticität, die sie bindende Kraft ihrer Grundstoffe überwuchten, oder sich losschnellen können.

Uebrigens verhält es sich rücksichtlich des Aufblähens der Hüllen beyder Gase, wie mit den B Hüllen in (VI.); auf jeden Fall aber nimmt die durch dieses wechselseitige Hüllenspiel sich constituirende Substanz einen um so kleinern Raum in Vergleich mit seinen ursprünglich gasartigen ein, je kleiner die Hüllenreste der Grundstoffe in dem Moment noch sind, in welchem der Vorgang der Zersetzung und nach Umständen eintrettender Aufblähung sich endet.

Werden mehrere dergleichen Gase mit einander gemischt, die unter sich und mit den C„D Gasen das Hüllenspiel vollführen können, so werden dessen Vorgänge vielseitig; und die hieraus sich constituirende Substanz ist in ihrer Mischung um so componirter, je mehr solcher Gase sich wechselseitig zersetzen konnten.

Diese auf nassem Wege erzeugte Substanz ist nun bey einer Temperatur, die über den Gefrierpunct des Wassers trift, feste, wenn die Cohärenz, welche die Grundstoffe in ihren Hüllenresten mit einander eingehen, größer als ihre Gravitation ist; sie ist gestanden, wenn die Cohärenz ihrer Grundstoffe ihrer Gravitation gleich ist; sie ist tropfbar flüssig, wenn jene Cohärenz kleiner als die Gravitation der Grundstoffe ist; wornach also dieselbe ihren statischen Gleichgewichtszustand durch ihre Gravitation, in jeder Form ihrer Hüllen herstellen können.

Die flüssige Substanz ist ferner dampfartig, wenn ihre Hüllen durch die Mittheilung ihrer Wärmeschichten

an

an andere bey niedriger Temperatur so klein werden können, daß die Substanz tropfbar-flüssig sich zeiget; sie ist hingegen ein componirter oder consolidirter Gas, wenn ihre Hüllen auch bey der niedrigsten Temperatur unserer Atmosphäre nicht so viele Schichten verlieren können, daß das Ganze die Eigenschaften eines Tropfbarflüssigen annehmen müßte.

Auch zeiget sich die auf diesem Wege erzeugte Substanz in einer Farbe, die der Tränkung der äußern Schichten der Hüllen ihrer Oberfläche, und der Farbe der Lichtstoffe jenes Körpers zukommen, der sie erleuchtet, Abhandl. I. S. 94.

Sie hat außerdem jene Kräfte als vacante übrig, welche ihre Grundstoffe von ihren Urkräften, oder auch von dem noch übrigen Theil derselben (VI.) auf ihre Cohärenz und auf die Bindung ihrer Hüllen nicht verwenden können; sie verwendet diese Kräfte nach Umständen für die Einsaugung anderer mit ihr in Berührung kommender Substanzen, Abhandl. II. S. 92.; und äußert durch die Continuität des Conflicts ihrer vacanten Kräfte, Massen-Anziehung nach allen Seiten, innerhalb einer gewissen Wirkungsweite, Abhandl. II. S. 1.

Unsere Erde äußert eben so durch den Conflict der vacanten Kräfte ihrer Grundstoffe eine Massen-Anziehung nach allen Seiten, deren Wirkung die Gravitation der Körper ist. In ihrer Gravitationskurve nehmen die Ordinaten für gegebene Abscissen anfänglich sehr langsam ab, bis sich endlich für eine große Abscisse die Kurve in einen Ast verlauft, der dieser eine Asymptote abgiebt, für welche die Ordinaten in verkehrtem Verhältniß der Quadrate der Abscissen nach und nach bis an die Gränze ihrer Massen-Anziehung abnehmen.

Gehet

Gehet dieser Zersetzungs-Proceß auf trockenem Wege vor sich, so ist mit Beendigung desselben, die erzeugte Substanz so lange noch glühend oder siedend, bis sie nach und nach durch die Mittheilung ihrer Wärmeschichten an die sie berührende Luft, mit dieser auf gleiche Temperatur kommt.

VIII. Kommt eine Mischung zweyer unter sich neutraler Gase (IV.) E„F mit einem Gase (G) in Berührung, der mit jedem derselben das Hüllenspiel beginnen und vollführen kann, so zersetzet dieser Gas nach und nach die Hüllen des E und F Gases in soweit, bis die Grundstoffe derselben in ihren Hüllenresten mit den (G) Stoffen in eine Cohärenz kommen, wornach sie die Hüllen dieser Stoffe dermassen deformiren (VII.), daß ihre Lichtstoffe sich von ihnen losschnellen, bis endlich diese Stoffe selbst nur jene dichtern Hüllenreste noch haben, wornach ihre Lichtstoffe durch ihre Elasticität, die sie bindende Kräfte ihres Grundstoffs nicht mehr überwuchten können.

Unter diesen Umständen giebt daher der (G) Gas, den Gasen E„F ein sogenanntes Aneignungsmittel ab; indem er durch seinen Beytritt diese unter sich, und mit ihm selbst zu einer Substanz verbindet, der nach Umständen die in (VII.) angeführte Eigenschaften zukommen.

IX. Es komme nun eine tropfbarflüßige oder auch gestandene Substanz M, mit einem Gase N in Berührung, der mit ihren sämmtlichen Grundstoffen des Hüllenspiels so stark vollführen kann, daß ihre Hüllen durch die Entkräftung ihrer Grundstoffe sich aufblähen müssen (VI.). So wie nun dieser Gas mit der Substanz in Berührung kommt, so äußert zunächst seine tangentale Schicht

ihre

ihre Wirkung auf die Hüllen der ersten, die Oberfläche der Substanz constituirenden Schicht.

Sie zersetzet dabey jene Hüllen am stärksten, für welche das Moment ihres Hüllenspiels (VI.) am größten ist; diese blähen sich daher auch stärker als die übrigen auf, und drücken um so stärker gegen die benachbarten Hüllen der ersten und andern Schicht; es wirft sich die erste Schicht auf, und trennt sich durch das Blähen ihrer sämmtlichen Hüllen von der andern Schicht, während die Grundstoffe der ersten Schicht selbst, durch das Blähen ihrer Hüllen sich unter einander verschieben, und jene ganz außer Verbindung mit den benachbarten tretten, deren Hüllen sich am stärksten blähen mußten.

Diese werden nun von dem Gase N zunächst eingesogen, der nun an ihre Stelle tritt, und mit der andern Schicht allda die Vorgänge des Hüllenspiels einleitet.

Diese Schicht bringt nun durch das Aufblähen ihrer Hüllen, die Grundstoffe der ersten Schicht ganz außer Verbindung, sie stößt diese von sich ab; und drücket sie in die Substanz des N Gases; sie schleudert die Stoffe der ersten Schicht wohl gar in diesen Gas hinein, je nachdem die Fliehkräfte der frey gewordenen Lichtstoffe ihrer Hüllen so groß sind, daß die Hüllenreste der Stoffe der ersten Schicht, dem Impulsus der freywerdenden Lichtstoffe der andern Schicht folgen, und den Widerstand überwältigen können, welche der N Gas durch sein Daseyn, ihrer Passage durch seine Substanz entgegenstellet.

Ist nun die erste Schicht durch die andere verdrängt, so kommt die andere Schicht selbst durch die dritte, die dritte durch die vierte in ähnliche Umstände; und es wird unter solchen Umständen, die Substanz M, von

dem

dem sie berührenden Gase nach und nach ganz aufgelöset.

Anmerkung.

Mit dieser Ansicht kommt jene ganz überein, die ich über die Auflösung eines festen Körpers in Säuren, in der III. Abhandlung meiner Statik und Dynamik der Physik, aufgestellt habe.

X. Ein von seiner Hülle umgebener Grundstoff P befinde sich irgendwo in der Substanz eines Q Gases, während beyde wechselseitig neutral (VI.) sich verhalten.

An dieser Stelle hat nun der P Stoff einmal den statischen Druck der seine Hülle berührenden Q Stoffe auszuhalten; von welchen sich der Seitendruck wechselseitig aufhebet, während er selbst durch seine Gravitation stets ein Bestreben zu sinken äußert, und deswegen die unter ihm in seiner Lothlinie befindliche Q Stoffe drücket.

Wäre nun der P Stoff mit den Q Stoffen gleich groß, bey einerley Form und Größe seiner Hülle mit den Q Hüllen, so würde er seines Orts in dem Q Gase sich blos träge verhalten; ist statt dessen der P Stoff größer als jeder der Q Stoffe, so wird er auch um so stärker niederwärts drücken, je mehr er nach seiner Größe die übrigen übertrift; er wird in dem Gas niedersinken, wenn seine sinkende Kraft größer als die Seiten- oder Lateral-Cohärenz ist, welche er mit den benachbarten Q Stoffen, und diese mit ihm eingegangen haben; er wird dabey um so schneller sinken, je elliptischer seine Hülle bey gleicher Ausdehnung mit den runden Hüllen der Q Stoffe ist, weil diese nach ihrer Form von jenen einen geringern Widerstand als in der run-

runden Form verspüret: es wird statt dessen der P Stoff durch die Q Stoffe aufwärts gedrückt werden, oder in dem Gase steigen, wenn er feiner als die Q Stoffe ist.

Ist der (P) Stoff nicht nur größer als die Q Stoffe, sondern seine Hülle auch noch außerdem kleiner, als jede der Q Hüllen, so sinkt er um so schneller nieder, je grösser er selbst und je kleiner seine Hülle ist; er steigt hingegen um so schneller, je feiner er selbst als die Q Stoffe, und je größer dabey seine Hülle in Vergleich mit den Q Hüllen ist.

Das Steigen und Sinken eines Gases in einem andern, während beyde sich wechselseitig neutral verhalten, ist daher mit der lateralen Cohärenz beyder, und mit der respectiven Größe ihrer Grundstoffe und Hüllen, und mit deren Form in Beziehung; es ist im erstern Fall der sinkende Gas specifisch schwerer, im andern specifisch leichter, als das Medium, in welchem er sich befindet.

§. 1.

Reflexionen über die Anordnung des Weltbaues.

Die großen und äußerst wichtigen Entdeckungen, welche insbesondere die Herren Herschel und Schröter durch ihre vortrefliche Telescope an der Sonne, dem Monde, und überhaupt am Sternenhimmel, in unsern Zeiten gemacht haben — die gleichzeitig immer mehr vorschreitende Cultur der Chemie — und insbesondere der Gasarten — die eigene Ansichten, die ich mir über die Natur der Gase, und deren Zersetzung zu einem mineralischen Körper abgenommen, und in meiner Statik und Dynamik der Physik, Nürnberg bey Stein, 1812 „ 1813. aufgestellt

 habe,

habe, veranlaßten mich, bereits vor mehrern Jahren dieselbe auch auf die Bildung cosmischer Körper anzuwenden, und meinen öffentlichen, auf der aufgehobenen Universität zu Altdorf gehaltenen Vorlesungen über die Geogonie, voranzuschicken.

Da mir ferner diese schon damals hierüber aufgestellte Ansichten, mit den neuesten vortreflichen Beobachtungen des Hrn. Herschel, über einen im cosmischen Raum in unsern Zeiten sich erst ausbildenden Körper, nemlich den großen Cometen vom Jahr 1811, ganz übereinzukommen scheinen, so wage ich es nunmehr in dieser Abhandlung, Reflexionen über den Bau der Sternenhimmel, oder: über die muthmaßliche Entstehung und Ausbildung der cosmischen Welt, öffentlich bekannt zu machen.

Diese cosmische Welt begreifet nun nach ihrer ocularen Darstellung sämmtliche selbstleuchtende oder stellare oder syderale, und dunkle oder planetarische, jenen untergeordnete Körper, mit allen im Raume hin und wieder befindlichen Cometen, Nebeln und Lichtwolken in sich; ihr Inbegriff bestehet daher aus Körpern, die ihrer Natur nach ganz von einander verschieden sind, die deswegen auch aus ganz von einander verschiedenen Stoffen bestehen müssen.

So verschieden nun aber auch die stellare oder überhaupt die Syderal-Stoffe von den planetarischen immer seyn mögen, so scheinet mir doch der uranfängliche Zustand beyder, gasartig gewesen zu seyn; jeder war mit einem gewissen Stoffe nach Verhältniß seiner Größe mit dem Gluten getränket, wornach ihm eine gewisse Urkraft eigen wurde, durch welche er sich in eine Licht- oder auch in eine Wärmehülle verhüllt (Einl. III.), und so seinen vollständigen gasartigen Zustand herstellte.

Nach

Nach mir sind ferner die von ihren gasartigen Lichthüllen umgebene Syderal-Stoffe viel feiner, als die in ihre Wärmehüllen eingewickelte planetarischen Stoffe; und insbesondere sind die wesentlichsten Stoffe der syderalen ganz gleichartig mit jenen, welche die Basis der tellurischen Electricität ausmachen.

Diese Stoffe verbinden sich nemlich in unserer Atmosphäre mit miasmatischen, oder von Vegetabilien sich verflüchtigenden Stoffen, auf dem Wege eines vielseitigen Hüllenspiels zu dem unserer Atmosphäre incolirenden electrischen Gase; statt dessen sie mit einem andern aneignenden Stoffe, zu syderalen Körpern sich formen.

Wären nun uranfänglich die syderalen mit ihren Lichthüllen umgebene Stoffe, mit den planetarischen in ihre Wärmehüllen eingehüllten Stoffen, im Raume unter sich gemischt gewesen, so würde aus der wechselseitigen Zersetzung ihrer Hüllen ein unermeßlicher chaotischer Körper, nicht aber jene syderalen und planetarischen Körper sich haben bilden können, deren jeder Gegenstand unserer Bewunderung und Anstaunens ist!

Es konnte daher die Natur ihr größtes Meisterwerk nicht dem blosen Zufall ausgesetzt haben; sie führte vielmehr dasselbe nach einem gewissen Plane aus, wornach diese sämmtlichen Körper, in Zahl und Ordnung nach und nach, mehr oder minder vollständig sich ausbilden konnten, in welcher sie sich im cosmischen Raume darstellen!

Embryonen syderaler und planetarer Körper.

I. Indem ich es nun wage, diesem großen Plane nachzuspüren, habe ich vorerst die Möglichkeit anzugeben,

 wie

wie ein cosmischer Körper sich aus Gasen bilden könne, und nachgehends über die uranfängliche Vertheilung derselben im Raume in Grundlegung statischer Principien die nöthigen Reflexionen anzustellen.

1. Was nun unter diesen zuvörderst die Möglichkeit der Entstehung eines stellaren Körpers aus gasartigen Substanzen anbelangt, so nehme ich für jeden derselben ein gasartiges Sphäroid an, das einem solchen Körper gleichsam seinen Embryo abgiebt.

Diese Embryonen mochten von der Natur in verschiedener Größe angelegt worden seyn, während jeder derselben aus zweyen unter sich ungleichartigen Gasen gemischt war, deren in ihre Lichthüllen eingehüllte elementarische Stoffe insbesondere die Basis unserer tellurischen Electricität abgeben.

Ein solches Sphäroid hatte nun einmal alle und jede Kräfte vacant, die zwischen die Zellen der Hüllen seiner Grundstoffe hinein fielen, welche ihre Hüllen in ihrer Berührung übrig lassen; es constituiren sich durch diese Kräfte die Gravitation der Stoffe nach dem gemeinschaftlichen Mittelpunct der Sphäre, und die Massen-Anziehung derselben außer ihr, bis auf eine gewisse Wirkungsweite, in welcher diese mit der Entfernung nach einem gewissen Gesetz abnehmende Anziehung verschwindend klein wird (Einl. VII.).

Diese Massen-Anziehung eines Sphäroids, und mit ihr auch seine Wirkungsweite verhalten sich nun wie ihre Massen selbst; oder da diese Sphäroide oder Embryonen für sämmtliche stellare Körper unter sich gleichartig sind, wie ihre uranfängliche Größen selbst.

2. So wie nun stellare Körper mit unserer Sonne der Substanz nach gleichartig angenommen werden können, so scheinen mir planetarische, oder dunkle cosmische

Kör-

Körper mit unserer Erde mehr gemeinschaftliches zu haben! Da nun diese in ihrer Substanz aus heterogenen Schichten componirt ist, so konnten die Embryonen solcher Körper von der Natur nicht so einfach wie die stellaren angelegt worden seyn.

Ist ferner jeder stellare Körper aus Elementarstoffen componirt, die nach ihrer Feinheit in noch leuchtende Hüllen eingehüllet sind, so sind statt dessen die Grundstoffe planetarer Körper in ihrer Art größer geformt, deswegen auch mit dem Gluten stärker getränkt, und daher in Wärmehüllen oder in Hüllen verhüllet, deren Lichtstoffe durch ihre starke Tränkung mit dem Gluten ihre leuchtende Eigenschaft verloren haben; wornach der aus ihnen sich constituirende Körper an und für sich dunkel wird.

Ich nehme deswegen an, der Embryo eines solchen Körpers habe sich aus Gasen verschiedener Art constituirt, die sich schichtenweise nach ihrer specifischen Schwere, oder nach der Feinheit ihrer Grundstoffe und nach der Größe ihrer Hüllen, über sein centrales gasartiges Sphäroid legten: es war dabey jede aus solchen Schichten sich constituirende gasartige Sphäre aus Gasen gemischt, die sich unter sich neutral verhielten, während jeder durch einen gewissen beytrettenden Stoff, mit seinen benachbarten, und mit den Gasen des centralen Sphäroids, zu einem Ganzen zusammentretten mochte.

Bey einem solchen planetarischen Embryo gravitirten nun die Stoffe, aus welchen er sich constituirt, wie bey den syderalen, nach dem gemeinschaftlichen Mittelpunct ihrer Sphäre; er äußerte wie dieser eine Massen-Anziehung nach allen Seiten, durch den Conflict der vacanten Kräfte seiner Grundstoffe, innerhalb einer gewissen Wirkungsweite, die sich dort endet, wo sie verschwindend klein wird.

Diese planetarischen Embryonen waren nun, wie die syderalen, im Ganzen unter sich gleichartig; sie sind dabey, wie diese, von der Natur in verschiedener Größe, jedoch immer bey weitem kleiner, als die syderalen Embryonen angelegt, und ihre Massen-Anziehung und Wirkungsweite derselben, verhält sich daher wie ihre uranfängliche Größe selbst.

3. Für diese syderalen und planetaren Embryonen bestund nun ein im Raume verbreiteter allgemeiner gasartiger, mit den Stoffen der Embryonen sich **aneignender** oder eigentlicher **Bildungsstoff.**

Es vollführet dieser mit den Grundstoffen der Embryonen an ihrem Umfang das Hüllenspiel, und bringt diese selbst dadurch sich nahe, daß sie nun auch von ihrer Seite mit ihm ein wechselseitiges Hüllenspiel beginnen und vollführen können; wornach sich aus ihnen eine Substanz erzeuget, die vom Rande des Embryo nach seiner Mitte nach den Gesetzen der Gravitation abfließet; wie ich dieses in der Folge näher darstellen werde.

Uranfänglicher statischer Gleichgewichtszustand der Embryonen im Raume.

II. War nun der Raum mit dem Bildungsstoffe (I. 3.) erfüllet, so konnten die in ihn gleichsam eingesenkte Embryonen stellarer und planetarer Körper, nur in soferne in einen statischen Gleichgewichtszustand sich unter einander setzen, als sie sich auf eine Art placirten, oder unter sich eine Stellung annahmen, **wornach** sie sich durch **ihre Massen-Anziehung gleich stark anziehen konnten.**

1) Verbreitete nun jeder der Embryonen seine Anziehung rings um sich, innerhalb der ganzen Wirkungsweite

weite seiner Massen-Anziehung, oder innerhalb seiner Wirkungssphäre, so mußten die kleinern syderalen und planetaren Embryone, die eigentlichen Verbindungsmittel, oder gleichsam die Knoten jenes Catenarischen, das Gleichgewicht im Ganzen herstellenden Verbands abgeben.

Diese konnten nur dort ruhig verharren, wo sie von den benachbarten größern syderalen Embryonen rings um sich gleich stark angezogen wurden.

Diese Stellen fanden sich für sie nicht sowohl an den Umfängen der Wirkungskreisen der stellaren Embryonen, als insbesondere in den Räumen, wo die Kräfte benachbarter Embryonen sich durchkreuzten; und es behauptete dabey jeder Embryo seines Orts gegen den andern eine Stellung, wobey sie sich unter einander selbst wechselseitig gleich stark anzogen.

Dieser planetaren Embryonen mußten also bey weitem mehrere als der stellaren seyn; es mußten ihrer um so mehr seyn, je mehr derselben nach den großen Umfängen der Wirkungsweiten der stellaren Platz fanden; und je mehrere sich außerdem in jenen Räumen placiren konnten, welche die Wirkungssphären der stellaren Embryonen unter sich übrig ließen, in welchen sich ihre Kräfte gemeinschaftlich durchkreuzten.

Anmerkung.

Da die Sterne als selbstleuchtende Körper eigentlich für die Erleuchtung ihrer Planeten da sind, so müssen letztere an und für sich schon der Zahl nach viel mehr als erstere seyn.

2) Es möchte nun der Raum auf einmal oder nach und nach, sich mit diesen Embryonen angefüllt haben,

so hatte doch keiner derselben eine eigene Schwerkraft gegen einen gewissen Mittelpunct; jeder befand sich seines Orts blos als träge Substanz, ohne Schwere; während auf ihm selbst die Theile durch ihre vacante Kräfte eben so nach dem Mittelpunct gravitirten, als durch sie gleichzeitig der Embryo auch in die Ferne seine Massen-Anziehung äußerte.

Eben so war auch der im Raum verbreitete Bildungsstoff an und für sich als eine blos träge Substanz, ohne Schwere; er gravitirt nur gegen den Embryo, der ihn durch seine Massen-Anziehung afficiret; und die Kraft, mit welcher dieser ihn seines Orts anziehet, ist seine beschleunigende Kraft für diese Stelle; während er gleichzeitig als gasartige Substanz, durch die Elasticität der Hüllen seiner Grundstoffe wirksam ist, und durch Druck und Gegendruck derselben sich in gleicher Dichte zu erhalten strebet.

Anmerkung.

Ich begnüge mich, diese Eigenschaften der Embryonen vorerst hier nur in einer allgemeinen Uebersicht anzuführen, bis ich sie in der Folge näher entwickeln kann.

Das Kümmern der Embryonen unter sich im Raume.

III. Füllte der Bildungsstoff (I. 3.) den Raum zwischen den in ihrem Gleichgewichtszustand verharrenden Embryonen (II.) auf einmal, oder auch nur nach und nach aus, so mußte doch jeder derselben an der Oberfläche seiner Sphäre, als der eigentlichen Berührungsebene mit diesem Gas, den Zersetzungs-Proceß (I.) beginnen und fortsetzen, wornach dieser Gas mit den Grundstoffen des Embryo in substantielle Verbindung tritt, und durch das bestän-

beständige Abfließen der erzeugten Substanz nach dem Mittelpunct der Sphäre des Embryo, das Urkügelchen des werdenden cosmischen Körpers vorerst selbst begründet.

Es mußte dieses während des beständigen Fortganges jenes Proceßes, sich immer neue Schichten zulegen, bis endlich die Vorgänge des Proceßes in jenem Momente sistiren, in welchem sämmtliche Grundstoffe des Embryo, mit dem Bildungsstoff in Verband gekommen sind; mithin der cosmische Körper selbst sich ausgebildet hat.

1) Dabey occupirte nun gleich anfänglich jeder Embryo innerhalb der Sphäre seiner Massen-Anziehung durch dieselbe sämmtlichen Bildungsstoff, welchen diese Sphäre in sich fasset; er verdichtete denselben in seiner Nähe um so mehr, je größer seine Massen-Anziehung in derselben an und für sich ist. Es konnte deswegen dort, wo die Wirkungssphäre des kleinern Embryo, die des größern durchkreuzet, der kleinere nur jenen Bildungsstoff für sich gewinnen, den er nach seiner Nähe stärker anzog, als der größere nach seinem größern Abstand von ihm, ihn gleichzeitig anziehen konnte: es wurde daher dem kleinern Embryo um so weniger des Bildungsstoffes für seine Ausbildung zu Theil, je mehr ihm der größere gleichsam wegsog; oder der größere Embryo verkümmerte dem kleinern den Bildungsstoff um so mehr, je größer seine Massen-Anziehung, und mit derselben ihre Wirkungsweite oder der Halbmesser seiner Wirkungssphäre, in Vergleich mit dem Halbmesser der gleichnamigen Sphären des kleinern Embryo ist.

Da sich nun dieses für jeden der kleinern Embryonen, welche die catenarische Verbindung unter den stellaren Embryonen herstellen (I.), sich eben so verhält, so bestun-

bestunde deswegen unter denselben im Raum eben das Phänomen des Verkümmerns, das sich unter Vegetabilien zeiget, die neben einander stockend, die Säfte aus einem gemeinschaftlichen Saftkessel saugen; bey welchen der Erfahrung zufolge, das größere immer dem kleinern, die Säfte des Bodens wegsauget, in soweit seine Wurzeln zwischen die Wurzeln des kleinern einstreichen.

Anmerkung.

Das Phänomen des Kümmerns der Waldbäume habe ich in meinem Forsthandbuch, 1. Theil. Nürnberg, bey Raspe, 1801. näher erwogen. Bey den Waldbäumen erreicht nur der $\frac{1}{1000}$ste Theil der anfänglichen Bestockung, seine Vollkommenheit; alle übrige gehen nach und nach dadurch ein, daß die prädominirendste Gattung ihnen nach und nach die Säfte wegsauget, oder sie verkümmert.

Während dieses großen Zersetzungs-Proceßes consumirte also jeder Embryo jenen Theil des Bildungsstoffes, der mit den Stoffen seiner Oberfläche durch denselben in Verband trat; er consumirte desselben gleichzeitig mit andern nach Verhältniß der Oberfläche seiner Sphäre: er consumirte des Gases anfänglich am meisten, und nach und nach immer weniger, je mehr seine Oberfläche ab- und dagegen der erzeugte Körper an Umfang zunahm; er consumirt des Bildungsstoffes nichts mehr, so wie die Stoffe des Embryo sämmtlich mit denselben in Verband getretten sind; oder der entstandene cosmische Körper seine Masse completirt hat.

2) War nun des Bildungsstoffes in einer Region A des Raums gleich anfänglich so viel vorhanden, daß wenigstens seine größern Embryonen mit ihm sich ganz zer-

setzen

setzen konnten, oder floß statt dessen nach und nach des Bildungsstoffes mehr zu, als hiezu erforderlich war, so häuften diese den überschüssigen Bildungsstoff in einer Atmosphäre um sich an: statt dessen die kleinern Embryonen um so weniger sich completiren konnten, je mehr ihnen der Bildungsstoff durch jene verkümmert wurde; es verblieb ihnen jener Theil ihrer Stoffe, der mit dem Bildungsstoff nicht mehr in Verband kommen konnte, als unzersetzt zurück, und umfließet sie als eine Atmosphäre.

3) Konnten statt dessen in einer Region B des Raums ihre sämmtliche Embryonen des Bildungsstoffes so wenig erhalten, daß selbst die größern derselben ihre Massen nicht completiren konnten, so war dieses um so weniger der Fall für die kleinern Embryonen; ja es konnten wohl gar einige derselben nur ihre Urkügelchen formen, während die kleinsten ganz unzersetzt, oder in ihrem uranfänglichen embryonischen Zustand verbleiben mußten.

In einer solchen Region bestehet daher kein syderaler Körper, der seine embryonische Masse ganz verwandt hat; es hat jeder einen um so größern Rückstand derselben, der ihn als Atmosphäre umfließt, je kleiner sein Embryo uranfänglich angelegt war, und je größer die Embryonen waren, für welche die kleinern das Verbindungsmittel (I.) ihres statischen Gleichgewichtszustandes abgeben.

4) Dieses Kümmern gehet auf ähnliche Art auch unter den planetaren Embryonen vor, die sich in den Durchkreuzungs-Räumen der Wirkungssphären der syderalen Embryonen unter sich in den statischen Gleichgewichtszustand gesetzt haben (II. 1).

Begrün-

Begründung rotirender Syderal-Systeme im Raum.

IV. Befanden sich in einer Region (A) des Raums lauter stellare Embryonen von gleicher ursprünglicher Größe, durch planetare in einem Verband, wornach sie ihren statischen Gleichgewichtszustand unter sich herstellen (II.), so nahmen diese durch die Zersetzung ihrer gasartigen Stoffe mit dem Bildungsstoffe, unter sich an Masse ebenmäßig, oder in gleichem Verhältniß zu, das ist: wenn der eine seine Masse auf das 10fache vermehret, so vermehret auch jeder andere dieser stellaren Embryonen seine Masse in dem nemlichen Verhältniß.

Eben dieses findet auch für die planetaren Embryonen statt, die jene unter sich verbinden, wenn sie uranfänglich unter sich gleich waren.

Es bilden in dieser Region die stellaren und planetaren Embryonen ihre Urkugeln ebenmäßig so lange aus, als des Bildungsstoffs hierzu genugsam vorhanden ist: findet sich aber an dessen Vorrath ein Abgang, so entziehen die syderalen, nach ihrer größern Massen-Anziehung den planetaren, den Bildungsstoff durch den Ueberschuß ihrer Kräfte über die Kräfte jener; es bleiben diese in ihrer progressiven Massenzunahme um so weiter zurück, oder ihre Urkugeln bleiben um so kleiner, je mehr des Bildungsstoffes für die vollständige Ausbildung aller zu wenig, oder je größer sein Defect ist.

War dieser Defect so bedeutend, daß selbst die syderalen sich nicht vollständig ausbilden konnten, so mußten die Urkugeln der planetaren um so kleiner, und die noch gasartigen Reste ihrer Embryonen um so größer verbleiben; es mußten diese beynahe in ihrer gasartigen Urgestalt ihres Orts verbleiben, wenn der Defect des Bildungsstoffes in ihrer Region, nach der Größe und Zahl der

der syderalen Embryonen, so bedeutend war, daß diese selbst größtentheils verkümmerten.

Das Planeten-System.

1) Befanden sich statt dessen in einer Region (B) des Raumes syderale Embryonen von verschiedener uranfänglicher Größe, durch planetare, in ihrem statischen Verband (II.), so verbinden sich gleichzeitig mit dem größern, nach Verhältniß seiner größern Oberfläche, mehr Bildungsstoffe als mit dem kleinern; er nimmt dadurch an seiner Masse schneller als die zunächst kleinern zu, und gewinnt vor diesem dadurch eine größere Massen-Anziehung, nach welcher er in der Folge den übrigen den Bildungsstoff wegsaugen, oder verkümmern kann (III.).

Ein solcher Embryo (M) ziehet daher auch den ihm nächsten planetaren (N) nach der größern Massen-Anziehung, die er von den übrigen seines Gleichen in der nemlichen Zeit gewonnen hat, stärker als zuvor an, da er mit ihm sich im statischen Gleichgewichtszustand verband; er trennet seinen Verband mit den übrigen, wenn seine Anziehung gegen ihn die Kräfte, mit welchen ihn die benachbarten Syderalen an sich ziehen, und noch außerdem die eigene Trägheit des N übertrift, so daß sich dieser von nun an nähern muß.

Während nun der (N) sich dem (M) zu nähern strebet, und von diesem deswegen um so mehr beschleuniget wird, je näher er ihm kommt, wirken gleichzeitig noch die benachbarten Syderalen mit Kräften auf ihn, welche sie nach ihrer gleichzeitigen Massen-Vermehrung erhalten haben; es schlägt daher der N anfänglich eine Spirale ein, die immer enger wird, je schwächer mit seiner Entfernung von den benachbarten Syderalen, deren Anziehung gegen ihn selbst wird, während er auf diesem Wege,

seine eigene Masse, durch seine Verbindung mit den im Raume verbreiteten Bildungsstoff beständig vermehret; er lenket von der Spirale in jenem Moment die Ellipse ein, in welchem seine Schwungkraft nach seiner bis dahin genommenen Masse so groß wird, daß sie der Kraft, mit welcher der (M) und (N) sich wechselseitig anziehen, das Gleichgewicht hält.

Da ferner der Embryo (N), während er sich um den (M) herum beweget, so wie dieser selbst, durch die beständige Fortsetzung des Processes mit dem Bildungsstoff seine Masse vermehret, so nimmt die Massen-Anziehung des (M), und die Schwungkraft des (N) gleichzeitig zu; es fixiret daher der (N) die eingeschlagene Ellipse erst in jener Periode, in welcher er mit dem (M) sich in soweit ausbilden kann, als sie nach dem Vorrath des Bildungsstoffes können.

a. Nach dieser über die Begründung der Urbahn eines Planeten genommenen Ansicht, ziehet der stellare Embryo (M) zunächst die kleinern planetaren Embryonen an sich, deren Trägheit er zunächst überwältigen kann: er ziehet erst nach und nach, so wie seine Massen-Anziehung mit seiner Masse immer stärker als die übrigen zunimmt, die zunächst größern an sich, und begründet so sein Planeten-System; er kann unter diesen jenen nicht mehr für sein System gewinnen, der unterdessen schon so groß geworden ist, daß er durch seine Massen-Anziehung, selbst in seinem ausgebildeten Zustand, den Verband jenes Planeten mit den benachbarten Syderalen, mit seiner eigenen Trägheit, nicht mehr trennen und überwuchten kann.

b. Dabey erhalten nun die kleinern Planeten, wegen des geringen Widerstandes des im Raum verbreiteten Bildungsstoffes, eine um so größere Beschleunigung nach

dem

dem Stern (M), je näher sie ihm kommen können, ehe ihre Schwungkraft seiner Massen-Anziehung für sie gleich wird, und die Geschwindigkeit, mit welcher sie ihre Ellipse durchlaufen, ist daher auch um so größer.

Die größern dieser nachfolgenden Planeten konnten daher auch wegen des größern Widerstandes des Medii dem Stern (M) nicht so nahe wie die kleinern kommen; sie gewannen daher auch keine so große Beschleunigung gegen ihn, wie jene; und ihre Geschwindigkeit in ihren elliptischen, gegen jene weitere Bahnen, ist demnach auch gegen jene um so kleiner.

c. Da ferner auch die größern Planeten dem (M) sich um so weniger annähern können, je größer sie bis dahin schon angewachsen sind, wie sie sich von dem übrigen Verband trennten, so bleiben sie den benachbarten syderalen um so näher; sie werden durch die Massen-Anziehung derselben um so stärker afficiret, und ihre mit ihrem Massen-Verhältniß immer weiter werdende Bahnen bilden sich dadurch auch um so excentrischer für den Stand des (M).

d. Konnte der stellare Embryo (M), auch auf der andern dem (N) gerade entgegengesetzten Seite einen planetaren (O) eben so aus seinem Verband mit den benachbarten bringen, und um sich herumlaufend machen, so mußte dieser in seiner Bahn eine Richtung nehmen, die der Richtung gerade entgegengesetzt ist, nach welcher der (N) um ihn herum lauft; er mußte rückläufig werden, wenn dieser vorwärts lauft.

Da sich nun dieses mit sämmtlichen planetaren, das System des syderalen (M) begründeten Embryonen eben so verhält, so kann deswegen ein Stern (M) ein Planeten-System um sich begründen, dessen Planeten theils vorwärts, theils rückwärts laufend sind, während die

Ebe-

Ebenen ihrer Bahnen sich unter jeden Winkel schneiden; es kann also die Bahn des einen, mit der Bahn des andern, auch einen rechten Winkel machen.

e. Während nun der syderale (M) die an dem Umfang seiner Wirkungssphäre placirten, ihn mit den benachbarten syderalen, im Gleichgewicht haltenden planetaren Embryonen nach und nach in soweit um sich rotirend macht, als er sie aus ihrem Verband bringen kann, wirken gleichzeitig auch die in den Räumen placirten planetaren Embryonen, in welchen die Kräfte der syderalen sich durchkreuzen (III. 1), durch ihre gewonnene Massen-Anziehung beständig auf einander.

Es verkümmert der größere (P) dem kleinern den Bildungsstoff (III. 4), und strebt ihn aus seinem statischen Verband mit den übrigen zu bringen, und sich ihm anzunähern, während die benachbarten ihn gleichzeitig anziehen: es gewinnen so die kleinern planetaren Embryonen um den größern P in soweit eine Centralbewegung, als er sie aus ihrem Verband mit den übrigen bringen kann; und der (P) begründet so ein Trabanten-System um sich herum.

Ein solches Trabanten-System kann nun in jedem der (12) Räume sich bilden, in welchen die Wirkungssphären den um den (M) sich anschließenden gleichnamigen Sphären der benachbarten syderalen sich durchkreuzen.

Nimmt nun die Massen-Anziehung des seiner vollständigen Ausbildung immer näher kommenden Sterns (M) in soweit zu, daß er den Planeten P außer seinem statischen Verband ziehen, und noch außerdem sein Trägheits-Moment überwuchten kann, so leitet dieser mit seinem bisher gewonnenen Trabanten-System eine Centralbewegung (d) um ihn herum ein: es kann der Stern (M) um so mehr solcher von ihren Trabanten begleiteten

ten Planeten um sich herum bewegend machen, je weniger die benachbarten Syderalen, nach ihrer schwächern Massen-Anziehung, dieselbe für sich gewinnen können.

Anmerkung.

Wie ein Planet noch auf andere Wege, Trabanten für sich gewinnen kann, werde ich erst in der Folge zeigen.

---

f. Nimmt fernerhin die Masse des (M) stärker als die Massen seiner benachbarten Syderalen zu, so bringt er endlich auch noch jene verkümmerten planetaren Embryonen außer ihrem Verband, welche der Planet P nach ihren Abständen von ihm nicht für sein System gewinnen konnte, und macht diese, wie die übrigen bisher für sich gewonnenen Planeten, um sich rotirend; er completirt so sein Planetensystem um so besser, je mehr er solche mehr oder minder vergahrte Planeten, oder Cometen, vor- und rückläufig (d), um sich herum rotirend machen kann.

Diese Planeten erhalten nun in ihren Bahnen eine um so geringere Geschwindigkeit, je geringer ihre Beschleunigung nach ihrer Annäherung zu dem Stern (M) werden konnte, bis zu dem Moment, in welchem ihre Schwungkraft der Kraft gleich wurde, mit welcher der M sie anziehet (b); ihre Bahn wird auch um so weiter, je weniger sie sich dem (M) bis zu jenem Moment annähern konnten; sie wird dabey um so excentrischer, je mehr sie bey Begründung ihrer Bahn durch die Kräfte der in ihrer Nähe sich befindlichen benachbarten Syderalen afficirt wurden.

g. Befand sich in dem Verband mit dem syderalen (M) ein anderer syderaler Embryo (Q), der nach seiner uranfänglichen Größe diesem zunächst kam, und nach der-

 selben

selben die noch übrigen übertraf, so bildete auch dieser, so wie jeder andere der Region (B) zugehörige Embryo, seine Urkugel gleichzeitig aus, und verstärkte dadurch seine Massen-Anziehung; er bildete so wie der (M) gleichzeitig ein Planeten-System um sich herum (d), von solchen Planeten und Cometen, die er durch den Ueberschuß seiner Massen-Anziehung über die gleichnamige Anziehung seiner benachbarten Embryonen für sich gewinnen konnte.

Es gewann eben so jeder der übrigen Embryonen, welche die Region B des Raums constituirten, ein System von Planeten und Cometen um sich, die er nach seiner über die benachbarten bestehenden Ueberwucht seiner Massen-Anziehung noch aus ihrem statischen Verband bringen oder delogiren konnte; es gewann selbst der kleinste unter diesen Embryonen noch sein Planetensystem durch seine Nähe bey denselben; nur wurden diese Systeme immer incompleter, oder nach der Zahl ihrer Planeten um so geringer, je mehr die Kräfte abnehmen, durch welche ihr centraler Syderale sie an sich zog.

Das einfache rotirende Syderal-System.

2) Kamen auf diesem Wege die planetaren sich gleichzeitig mit dem übrigen Ganzen zu Planeten sich bildenden Embryonen, welche uranfänglich den statischen Gleichgewichtszustand unter den syderalen Embryonen hergestellt hatten (II.), nach und nach außer Verband unter sich und mit dem Ganzen, so verblieben am Ende nur noch die syderalen zu Sternen sich bildenden Embryonen, an ihrem Ort und Stelle ohne Schwere ruhig verharrend.

Jeder sich bildende Stern hatte sonach keine Gravitation nach einem gemeinschaftlichen Mittelpunct;

punct; er ziehet durch seine Massen-Anziehung den benachbarten nur in soweit an, als deren Kräfte ihn erreichen; und der Raum zwischen den Sternen constituirt so einen Conflict von Kräften, die sich von jedem Stern aus geradlinicht nach den Gesetzen der Anziehung verbreiten.

a. Befand sich nun in einer Region (C) des Raums ein syderaler unter seines Gleichen nach seiner Größe prädominirender Embryo (Z) durch planetare, in einem Verband mit einem der kleinsten syderalen Embryonen (S) dieser Region, so bildeten sich beyde nach und nach zu Sternen aus, die in ihrem vollständigen Zustand ihrer uranfänglichen Embryonen proportionirliche Massen gewonnen, und deswegen sich nach Verhältniß derselben wechselseitig anziehen, während sie gleichzeitig auch von ihren benachbarten Sternen angezogen werden.

Ziehet nun der Stern Z den Stern S durch seine große Masse stärker an, als er gleichzeitig von dem ihm gerade gegenüber stehenden Stern angezogen wird, und kann außerdem der Stern Z durch seine Anziehung auch noch die Trägheit der Masse des Sterns S überwuchten, so beginnt er sich ihm zu nähern, während er gleichzeitig auch noch von den benachbarten Sternen angezogen wird.

Unter solchen Umständen beginnt daher der Stern (S) mit seinem ganzen Planetensystem eine Central-Bewegung um den Stern Z; und nähert sich ihm in einer Spirale, die sich sofort in eine Ellipse verläuft, in dem Moment, in welchem die gewonnene Schwungkraft des (S), der Summe der Kräfte gleich wird, mit welcher der Stern (Z) und (S) sich wechselseitig anziehen (I.).

Uebrigens verhält es sich mit dieser Central-Bewegung, wie mit der planetaren (I. a. b. c.).

Unter solchen Umständen constituiret der Stern (Z) in der Region (C) des Raums ein um ihn rotirendes Syderalsystem; es bestehen in dieser Region um so mehrere solcher Systeme, je öfter uranfänglich ein grosser syderaler Embryo neben einen der kleinern sich statisch setzte.

Anmerkung.

Nach meiner über den Bau des Sternhimmels genommenen Ansicht drehet sich unsere Sonne mit ihrem Planetensystem um einen größern Stern, und constituirt so mit ihm unser rotirendes Solar-System!

Die Bildung der Sterngruppen.

3) Hatten sich in einer Region (D) des Raums mehrere gleichgroße syderale Embryonen der kleinsten Sorte, durch ihre planetaren in den statischen Gleichgewichtszustand gesetzt, so bildeten sie ihre Urkugeln unter sich gleichzeitig ebenmäßig aus, sie erlangten so nach und nach ihre vollständige Ausbildung in einerley Zeit, in soferne des Bildungsstoffes in ihrer Region hiezu hinlänglich vorhanden war; und bildeten in diesem Zustand eine um so dichtere Sterngruppe, je näher sich uranfänglich, nach der Kleinheit der Embryonen ihre Mittelpuncte waren.

War statt dessen in der Region D des Raums des Bildungsstoffes weniger vorhanden, als für die vollständige Ausbildung seiner Embryonen erforderlich war, und konnte dieser Region von den benachbarten kein Bildungsstoff zufließen, so bildeten sich die Urkugeln ihrer Embryonen in soweit aus, als der Bildungsstoff hinreichte; es bildeten sich die Urkugeln um so kleiner, und der gasartige Rest der syderalen Embryonen blieb um so

größ-

größer, je bälder in dieser Region der Bildungsstoff ausgieng, und je weniger er von den benachbarten zuströmen konnte.

Das componirte rotirende Stern-System.

4) Hatten sich statt dessen in einer Region (E) des Raums, große und kleine stellare Embryonen durch ihre planetaren in den statischen Gleichgewichtszustand gesetzt, so consummiren die größern des Bildungsstoffes gleichzeitig um so mehr, als die kleinern, je größer sie gegen jene von Natur sind: es entstehet daher in der Region nach jedem ihrer größten Embryonen eine Strömung des Bildungsstoffes nach diesem, die sich immer weiter verbreitet: es nimmt diese Strömung vorerst jene mit, die dem größten zunächst sind, so wie sie an ihrer uranfänglichen Stelle so stark wird, daß sie die Trägheit derselben überwuchten, und ihren Verband mit den übriden schwächen kann; es ziehen dabey die zuerst sich annähernden die zunächst mit ihnen verbundenen, und diese die folgenden reihenweise nach sich; es nähern sich unter solchen Umständen die afficirten Embryonen dem Embryo, nach welchem die Strömung sie führet; es nimmt deswegen auch ihre wechselseitige Anziehung um so stärker zu, je mehr sie sich diesem nähern; sie erhalten eine immer mehr zunehmende beschleunigende Kraft, nach welcher sie sich endlich in den Körper gestürzt haben würden, wenn nicht andere äußere Umstände eingetretten wären.

Gränzte nemlich die Region (E) mit einer andern (F) zusammen, deren Embryonen in gleichen Räumen noch mehr als die Embryonen der Region (E) des Bildungsstoffes gleichzeitig consummirten, so breitete sich der

Bil-

Bildungsstoff der (E) durch seine Elasticität nach der Region (F) aus, und strebte, sich mit dem Bildungsstoff dieser Region in den aero-dynamischen Gleichgewichtszustand durch Druck und Gegendruck zu setzen; er bekam deswegen einen Zug nach dieser Region, der um so stärker war, je mehr des Bildungsstoffes in der Region (F) gleichzeitig mehr als in der (E) consummirt wurde; oder je dünner er auch an und für sich, in Vergleich mit seiner Dichte in der Region (E), in derselben verbreitet war.

War nun diese Strömung des Bildungsstoffes von der Region (E) nach der (F) so bedeutend, daß jene Embryonen, die in der (E) ihren größern Embryonen sich annäherten, von derselben mitgenommen werden konnten, so mußten diese eine mittlere Richtung einschlagen, die sich durch die Richtung der beyden gleichzeitigen Strömungen ausglich; es mußte jeder solcher Embryonen eine Centralbewegung um den größern gewinnen, dem er sich bereits annäherte, in soferne die Richtung der Seitenströmung mit jener einen spitzigen Winkel macht, in welcher er dem Centralen sich annähert.

Dabey schlug nun anfänglich jeder solche afficirte Embryo die Spirale ein, in welcher er sich dem Centralen immer mehr annähert, bis er von dieser endlich die Ellipse einleitet, in einem Moment, wo seine Schwungkraft der Kraft gleich wurde, durch welche ihn der Centralkörper anziehet, die er nach und nach fixiret (I.).

a. Unter solchen Umständen konnte daher ein zusammengesetztes rotirendes Sternsystem in der Region (F) des Raums sich constituiren; in welchem sich mehrere selbstleuchtende Körper oder Sterne, um einen Centralen herum bewegen; während um jeden derselben die planetaren Körper, welche uranfänglich den statischen Gleich-

Gleichgewichts-Zustand unter jenen hergestellt hatten, gleichzeitig um sie sich herum bewegen mußten.

Je größer nun der Centralstern des Systems, und je kleiner seine übrigen sind, um so näher mußten diese jenen kommen, bis sie eine Geschwindigkeit erhielten, wornach ihre Schwungkräfte den Kräften gleich wurden, durch welche der centrale Körper jeden anziehet; oder um so dichter mußte das System sich in seinem Abstand von der Erde präsentiren; es muß sich in der nemlichen Anlage um so dichter zeigen, je weiter es von uns entfernt ist.

b. Hatten sich in der Region (F) mehr so große Körper gesetzt, so konnte jeder derselben durch jene Seitenströmung ein componirtes rotirendes Sternsystem um sich begründen, so daß eines neben dem andern bestehet: es zeigen sich diese benachbarten Systeme, in dem Fernrohr, als ein um so größerer gedrängter Sternhaufen, je mehr solcher Systeme in dieser Region des Raums zusammengränzen.

Anmerkung.

Wirklich bemerkte auch Hr. Herschel in solchen Sternhaufen Sterne, die sich durch ihre Größe von den übrigen auszeichnen.

---

c. Je mehr nun in dieser Region F ihre Sterne aus ihrem uranfänglichen Verband, oder Detachirung kommen, indem sie sich den größten derselben annäherten, um so leerer mußte der Theil dieser Region werden, aus welchem sich die Sternen-Embryonen weggezogen hätten; es können in demselben nur jene Sterne sichtbar seyn, die den vor- oder hinterliegenden Schichten angehören, das ist, um so sporader mußten die Sterne außer den Sternhaufen stehen.

d. In

d. In einem Sternhaufen, der mehrere Systeme in sich faßt, können also die Sterne des einen vorwärts, des andern rückläufig seyn; je nachdem sie zur Rechten oder Linken ihres Centralkörpers in dem Moment stunden, in welcher sie von der Seitenströmung mitgenommen wurden: es kann dieser Fall aus dem nemlichen Grunde, auch in dem nemlichen System selbst statt finden; es muß daher auch mit der Zeitfolge eine veränderliche Stellung dieser Sterne unter sich selbst, insbesondere der innersten gegen die äußersten bemerkt werden.

Anmerkung.

Bey dem Arctur, Procyon, und andern ist diese Bewegung der Sterne, ihres Systems, bereits von Hrn. Christian Meyer bemerkt worden.

---

e. Fiel für einen Stern die Strömung nach seinem Centralen mit der Seitenströmung nach der Region (F) zusammen, so retardirte letztere seine Annäherung nach dem Centralen um so mehr, je stärker sie ihn afficirte; er mußte sich in den Centralen selbst stürzen, und mit ihm zu einem eigentlichen Doppelstern zusammentreten, wenn die Seitenströmung ihn schwächer als dieser afficirte: er mußte statt dessen der Seitenströmung selbst folgen, wenn diese ihn stärker als jener nach sich zog; er gieng so von seiner vorigen in die benachbarte über, in welcher er sich auf einen ihrer Embryonen stürzen, oder statt dessen um jenen derselben eine Centralbewegung erhalten konnte, der ihn durch seine Massen-Anziehung von der Richtung ablenken konnte, nach welcher ihn die Strömung fortführte.

Uebrigens endete der Zersetzungs-Proceß im Raum, nachdem sein Bildungsstoff durch sämmtliche syderale und plane-

planetare cosmische Körper consummirt war, so daß diese nichts mehr weiters für sich gewinnen konnten; es mußte von da an eine allgemeine Leere im Raum um jene Körper herum entstehen, die so lange anhielt, bis durch die successive Auflösung der stellaren Körper sich der Bildungsstoff wieder ansammelte, durch welchen nicht sowohl die sich auflösenden Körper sich beständig regeneriren, als auch jene cosmischen Körper, die beym Eintritt des Leeren als verkümmerte, unter den übrigen zurückbleiben mußten, sich durch den frey gewordenen Bildungsstoff ihre weitere Ausbildung finden können, wovon ich in der Folge meine Ansichten aufstellen werde.

Begründung der Axenumdrehung und Form cosmischer Körper.

V. Bildet sich ein Embryo eines cosmischen Körpers nach und nach immer näher zu dem Körper selbst aus (IV. 3.), während er gleichzeitig seine Urbahn um einen andern A begründet (IV.), so leidet zunächst sein noch übriger gasartiger Theil, an den im Raum noch verbreiteten gasartigen Bildungsstoff, in der Richtung seiner Bewegung einen Widerstand, der um so größer ist, je größer das Volumen des noch übrigen gasartigen Theils, je schneller seine Bewegung, und je dichter der im Raum noch verbreitete Bildungsstoff zur Zeit noch war.

1) Nach diesem Widerstand drücket sich nun der noch gasartige Theil des Embryo an der Seite desselben flächer, und strebet rings um den bereits erzeugten weichen Körper abzufließen, während er diesen selbst von dieser Seite um so stärker flächer drücket, oder in seiner Kugelgestalt deformiret, je stärker er nach jenem Widerstand sich allda gegen ihn spannet: es stemmet sich daher die abfließende gasartige Substanz an den eminent geworde-

nen

nen Theilen des weichen Körpers, und giebt ihm als eine tangentale Kraft eine Schwungbewegung, um eine Axe, so wie durch den Druck der Substanz, das Trägheitsmoment des weichen Körpers überwuchtet werden kann.

Anmerkung.

Eine Kanonenkugel bekommt eben so durch ihre irreguläire Form eine Axenumdrehung durch den Widerstand der Luft.

2) Dabey mußte ferner die Geschwindigkeit der Schwungbewegung immer mehr zunehmen, so wie die stetig an die eminent gewordenen Theile des seinen Weg im Raum fortsetzenden Körpers, anströmende gasartige Masse ihm stets einen neuen Schwung verschaffte, und außerdem seine Masse gleichzeitig immer mehr zunahm, durch die Schichten, welche sich ihm nach der beständigen Zersetzung des noch übrigen gasartigen Theils seines Embryo, nach und nach zulegte: es mußte die Geschwindigkeit der Axenbewegung des sich constituirenden Körpers erst von jenem Moment an beharrlich werden, in welchem der Bildungsstoff im Raum bereits in soweit consummirt oder in soweit verdünnet ward, daß er dem Körper auf seinem Wege um den Körper A, nicht mehr merklich resistiren konnte.

Anmerkung.

Embryonen, die erst in dieser Periode, in welcher der Bildungsstoff beynahe consummirt war, ihre Centralbewegung um einen Körper beginnen konnten (IV. 1. f.), können deswegen auch keine Axenumdrehung erhalten.

3) Indem nun die Abströmung der gasartigen Masse über den Körper, in seinem größten Kreise immer am stärksten seyn mußte, der als solcher in der Ebene der Bahn lieget, die er um den Körper A beschreibet, so mußte deswegen die uranfängliche Lage der Bewegungsaxe des Körpers immer senkrecht auf seiner Urbahn stehen, die er um den A einleitete; es mußte sich nach und nach die Lage jener Axe mit der Ebene der Urbahn selbst ändern, bis diese sich endlich nach der Verdünnung des Bildungsstoffs im Raume elliptisch artete: es konnte selbst noch in Beseitigung äußerer Umstände, nach dieser Periode die Lage der Bewegungsaxe des Körpers sich noch in etwas ändern, so wie die Theile des noch weichen Körpers nach und nach bey der beharrlichen Winkelgeschwindigkeit, welche er von da an erhalten hatte, sich in ihren statischen Gleichgewichtszustand setzten, oder erstarrten, bis der Schwerpunct des Ganzen dadurch seine fixe Lage erhielt: ja es konnte die Lage seiner Bewegungsaxe auch noch nachgehends sich wiewohl nur unbedeutend ändern, so wie aus dem Innern des Körpers durch Eruptionen Theile auf seine Oberfläche überfließen, und sein Schwerpunct dadurch sich in etwas ändert.

4) Je geschwinder nun der zum Rotiren gebrachte Körper sich drehete, um so größer mußte die Fliehekraft seiner Bestandtheile auf seiner Oberfläche, und insbesondere unter dem Aequator ausfallen, wo jene Kraft nach dem größern Abstand der Theile von der Bewegungsaxe am größten ist: es mußte sich nach statischen Gesetzen der tropfbar-flüssige syderale Körper, wie der noch weiche oder taigartige planetarische Körper, elliptoidisch formen, und dabey um so abgeplätteter ausfallen, je größer die beharrliche Geschwindigkeit (2) seiner Schwungbewegung sich für ihn ergeben konnte.

5) Wür-

5) Würde während der Ausbildung eines planetaren Körpers, seine Geschwindigkeit so groß, daß die seinem Aequator nächsten Theile eine Fliehkraft erhielten, die ihre Gravitation und eigene Cohärenz unter sich übertraf, so mußten solche Theile durch jenen Ueberschuß der Schwungkraft sich von den übrigen trennen, und in dem Raum bis auf eine Weite geschleudert werden, in welche sie jene Ueberwucht bey bestehendem Widerstand der gasartigen Schichten des Embryo und des im Raum verbreiteten Bildungsstoffes, schleudern mochte; während die benachbarten Theile dem Aequator beständig zufloßen, und die Stelle der verlornen auszufüllen strebten.

Diese stets hinzufließende Theile kamen nun gleichzeitig in die Umstände der vorigen, und wurden wie diese fortgeschleudert; es verlor der Körper so, nach und nach von seiner Aequatorialzone sämmtliche Theile bis zu jenen, die sich durch den Druck der über ihnen gelegenen, unter sich in eine so starke Cohärenz gesetzt hatten, welche die Fliehkraft nicht mehr zu überwuchten vermag.

Je mehr aber die fortgeschleuderten Theile an der gasartigen Substanz Widerstand fanden, durch welche sie sich hindurchreißen mußten, um so näher konnten sich die stets sich losreißende oder sich folgende Theile einander einholen, und sich zu einer in sich selbst cohärenten Substanz formiren, welche den Körper als ein Ring umgiebt.

Dieser Ring mußte mit dem rotirenden Körper gleiche Winkelgeschwindigkeit annehmen, weil jeder seiner Theile die Tangentalgeschwindkeit jener Stelle hatte, von welcher er sich trennte; es mußte sein äußerer Rand einen Abstand von dem Körper erhalten, welcher der Weite gleich ist, auf welche die Ueberwucht der Schwung-

Schwungkraft, bey bestehender Resistenz der gasartigen Stoffe, seine Theile schleudern mochte; es differirt der Abstand seines innern Randes von jenem um so mehr, je länger das Fortschleudern der Theile anhalten konnte, oder je breiter der Ring in seiner Substanz ausfallen konnte.

6) Legte sich der Körper nach dem stetigen Zersetzungs-Proceß des noch gasartigen Theils seines Embryo, mit dem Bildungsstoff, immer noch neue Schichten über seiner ganzen Oberfläche zu, so konnten die äquatorialen Theile derselben eben so wie die vorigen sich losreißen und in den Raum sich schleudern; es konnte sich durch diese ein zweyter und dritter Ring um den Körper bilden.

Hatte nun der Körper die Lage seiner Axe seither nicht geändert (3), so mußte der andere Ring mit dem ersten in einerley Ebene fallen; es konnte sich sein äußerer Rand an den innern des erstern anschließen, oder auch von ihm abstehend werden, wenn seit der Bildung des erstern Ringes die Geschwindigkeit der Rotation des Körpers mit seinem mit der Masse zunehmender Trägheitsmoment, in soweit abgenommen hatte, daß die Ueberwucht der Schwungkraft über die Cohärenz und Gravitation der Stoffe, die sich trennenden nicht bis dahin schleudern konnte.

Hatte statt dessen die Lage der Axe des Körpers sich geändert, so konnte der neue Ring gegen den ältern eine Stellung erhalten, wornach sich die Ebenen beyder unter einem Winkel schneiden, um welcher die Lage der vorigen Bewegungsaxe sich geändert hat (3).

Anmerkung.

Auf diese Art mögen die Ringe des Saturns und des Uranus entstanden seyn.

7) Was

7) Was ferner die Axenumdrehung syderaler Körper oder der Sterne anbelangt, so können solche, die bey dem großen Zersetzungs-Proceß ihrer Region, ihres Orts ruhig verharren konnten (IV. 2), auch keine Axenumdrehung gewinnen; und bildeten sich deswegen in ihrer Form ganz sphärisch.

Mußten statt dessen die Sterne einer Region der Strömung des Bildungsstoffes folgen (IV. 2. b.), der durch sein Anprellen an ihre Oberfläche sie nach seiner Richtung mitzunehmen und zu drehen strebet, so konnten solche syderale und die ihre Verbindung herstellende planetare Embryone mit ihren Urkugeln eine Winkelgeschwindigkeit erhalten, die mit der Rapidität jener Strömung, und mit der Masse jener Kugeln in nächster Beziehung war.

Schachte des Sternhimmels.

VI. Nach (II.) setzten sich die stellaren Embryonen im Raum unter sich in einen statischen Gleichgewichtszustand, durch andere kleinere, die für sie Verbindungsmittel oder Knoten abgeben, und das Ganze gewann dabey die schichtenweise Anhäufung eines Kugelhaufens: es behielten ferner jene Embryonen während des großen Zersetzungs-Proceßes ihre Stellung unter sich bey, die keine Centralbewegung um andere erhalten konnten. Es lässet sich daher auch der Sternhimmel in Lagen oder Schachte abtheilen, die durch Schichten oder Ebenen begränzt werden, die man sich durch die Mittelpuncte der Sterne denkt, oder legt. Denkt man sich aus dem Mittelpuncte jeder solchen Ebene, gerade Linien, nach den in ihr befindlichen Sternen, so sind diese Sternradien. Ziehet man ferner durch die Sterne selbst gerade Linien, so sind diese Umfangs- oder Perimetral-

metral-

metral-Linien, der Vierecke, in welche sich jede solche Ebene eintheilen lässet.

Dabey ist nun die Breite eines solchen Schachtes, oder der nächste Abstand der ihn begränzenden Sternschichten immer dem Abstand gleich, um welchen die Mittelpuncte der ursprünglichen Embryonen der Sterne von einander abstehen; und es enthält jede Sternschicht selbst alle und jede planetarische Systeme in sich, die sich um ihre Sterne herum gebildet haben (IV.); worunter auch solche Schichten sich befinden, von welchen ein und andere Sterne ein rotirendes syderales System (IV. 2) um sich completirt haben.

Von diesen Sternschichten hat nun keine mit der andern etwas gemein; es bewegen sich immer zwischen zwey solchen Schichten, die Planeten ihrer Systeme in den Bahnen, welche sie um ihre Centralkörper einleiten mochten, deren Ebenen unter sich unter jeden Winkeln geneigt sind (IV. 2. d). Es kann dabey das System des einen, das andere nicht durchkreuzen, weil jeder Planet sich seinem Centralkörper annähern mußte (IV. 1), ehe er seine elliptische Bahn um ihn herum begründete; es kann selbst jener Stern, der mit seinem planetaren System sich um einen andern größern herum bewegt, die benachbarte oder nächste Sternschicht nicht durchkreuzen, weil auch er sich ihm annähern mußte, und die Sternschichten beynahe um die Summe der Wirkungsweiten der Massen-Anziehung ihrer uranfänglichen Embryonen von einander abstehen.

Nur solche Embryone, die sich aus Mangel des Bildungsstoffes wenig oder gar nicht ausbilden konnten (IV. f.), mochten Bahnen einleiten, wornach sie ein benachbartes System durchkreuzen mögen, wenn die mittlere Richtung der Kräfte, in welche sie die benachbarten

barten Embryonen anzogen, mit der Strömung nach ihrem Centralkörper einen so spitzigen Winkel machte, daß ihre elliptische Bahn außerordentlich ablang ausfallen mußte.

Die Lage unsers Sonnensystems im Raume.

VII. In einer der Schichten des Sternhimmels (IV.) muß sich also auch unser Sonnensystem befinden!

Diese unsere Sonne ist nun ihrer Substanz nach ganz gleichartig mit den Sternen des Sternhimmels; sie ist in demselben selbst ein Stern der niedern Ordnung oder Classe, und constituirt mit einem Stern der ersten Größe, um welchen sie sich mit ihrem Planetensystem herum bewegt, mit den übrigen Planeten, die ihren Kreislauf um jenen Stern gleichzeitig noch nehmen mögen, ein rotirendes syderales System (IV. 2); weil wir an den uns nächsten Sternen, die deswegen sämmtlich als Sterne der höhern Classen erscheinen, seither eine merkliche Ortsveränderung bemerket haben.

Nehme ich diese Schicht unter sämmtlichen für jene an, von welcher aus sich die übrigen zählen lassen, oder nehme ich diese Schicht für die (o)te an, so werden uns sämmtliche Sterne, die sich in dieser Schicht uns zunächst befinden, als Sterne der ersten Größe erscheinen; wir werden außerdem auch jene Sterne als solche erkennen, die sich uns zunächst in jenen Schichten befinden, die mit der (o)ten die benachbarten Sternschichte begränzen.

Da ferner selbst der Abstand dieser Sterne in Vergleich mit dem Abstand unserer Erde von der Sonne nur sehr klein ist, so wird ein Beobachter auf der Erde diese

Sterne

Sterne eben so sehen, als er sie unmittelbar in der Sonne selbst sehen würde.

1) Uebersiehet daher ein Beobachter diese (o)te Schicht, oder die Sonnenebene selbst, so werden ihm die Sterne dieser Schicht an und für sich um so näher erscheinen, je weiter sie von ihm abliegen, oder die Schicht selbst wird ihm um so dichter mit Sternen besetzt scheinen, je länger sie sich erstrecket: er wird dabey jene Sterne als Doppelsterne, dreyfache und mehrfache Sterne sehen, die ihres Orts fast in einerley Richtung von seinem Auge sich befinden; er kann, wenn er einen (n)fachen Stern siehet, vorläufig hieraus schließen, daß in dieser Schicht oder Sonnenebene nach jener Richtung wenigstens (n) Sterne sich hinter einander anreihen müssen.

Befände sich nun die Sonne gerade in der Mitte der (o) Ebene, so würde das Auge nach den Gesetzen der Perspective glauben, die letztern ihm in derselben noch sichtbaren Sterne, umschließen einen Ring, in dessen Mittelpunct sich sein Auge befindet; es wird statt dessen der Ring um so ablanger scheinen, je weiter die Sonne außer der Mitte jener Ebene sich befindet.

2) Eben so werden auch dem Beobachter Sterne der obern und untern Schichten, zwischen welchen die Sonnenebene mitten inne lieget, um so näher beysammen stehen, je weiter sie von der Sonne abliegen: sie werden eine Zone um sie herum zu bilden scheinen, deren Sterne in der Mitte, oder in der Sonnenebene selbst am dichtesten beysammen zu stehen, und von dieser aus immer weiter progressive von einander abzustehen scheinen; es wird diese Zone, in soweit die Sterne in den Sternschichten ebenmäßig vertheilet sind, ringsum eine gleiche Breite haben, wenn die Sonne mitten in der (o) Ebene stünde; sie wird hingegen dort um so brei-

ter sich zeigen, je excentrischer die Sonne in dieser Ebene liegt, und je näher sie deswegen den äußersten, dem Auge noch sichtbaren Sternen jener Zone ist.

Dabey zeiget sich ferner ein Stern in dem Auge um so blinkernder, je größer und dichter sein Afterbild auf der Netzhaut ist; er zeiget sich statt dessen in um so mattern Lichte, je kleiner sein Bild, und je schwächer seine Lichtstärke ist; er verschwindet dem Auge ganz, wenn sein Bild auf der Netzhaut so schwach ist, daß es den Eindruck des Sichtbaren in dem Auge nicht mehr hervorbringen kann.

Sind nun 2. Sterne einander so nahe, daß ihr Centralwinkel dem Irradiations- oder Diffusionswinkel des blosen Auges gleich wird, so durchkreuzen sich ihre Afterbilder auf der Netzhaut des Auges, und wir sehen beyde Sterne nur als einen einfachen, in um so schwächerem Lichte, je schwächer jeder der Sterne an sich glänzet. Ein Complex mehrerer so nahe scheinbar beysammen stehender Sterne erzeugt daher nur einen schwachen Schimmer im Auge; es wird dieser um so weißer, wenn das Licht mehrerer hinter einander stehender Sterne auf die sich durchkreuzenden Bilder jener trift, und zeiget sich als der Milchschimmer im Raume.

3) Dieser Milchschimmer zeiget sich nun um den ganzen Sternhimmel herum in der sogenannten Milchstraße; er täubet das Bild der Sterne der ersten Größe, die in ihr sich zeigen, und mildert ihr Blinkern; er täubet eben so die Bilder der Sterne der niedern Classen, indem sich die scheinbare Klarheit eines Sternbildes, wie der Ueberschuß der Dichte seines Lichts, über die Dichte jenes divergenten Lichts, an seiner Stelle verhält.

Da

Da sich nun der Anblick der Milchstraße aus den bisher über den Bau des Sternhimmels aufgestellten Ansicht directe folgert, so ergiebt sich hieraus der Schluß, daß unsere Sonne mit ihrem Planetensystem in der Ebene liegen müsse, die mitten durch die Milchstraße gedacht werden kann; und diese Ebene wäre also die bisherige (o) Ebene des Sternhimmels.

Auch müssen alle Sterne der ersten Größe, die sich in der Milchstraße zeigen, zu dem Sternkreis gehören (II.), zu welchem der Stern gehört, um welchen sich unsere Sonne drehet.

Befände sich nun unsere Sonne gerade in der Mitte der (o) Ebene selbst, so müßte die Milchstraße, bey einer ebenmäßigen Vertheilung der Sterne in ihren Sternschichten, dem Auge immer gleich breit, erscheinen; sie müßte nur da und dort irregulair, oder ausgezackt sich zeigen, wo der Sporadismus der Sterne ihre perspectivische Ansicht alteriret.

Statt dessen aber verläuft die Milchstraße in der Gegend des Cepheus sich in zwey Aeste, die erst in der Gegend des Scorpions wieder zusammenfließen, und zwischen sich einen Raum lassen, der die übrige Farbe des Himmels hat: auch sind in diesen Aesten die Sterne nicht so enge beysammen, als an jener Stelle, wo die Milchstraße am schmälsten ist.

Dieser Anblick der Milchstraße läßt nun wohl nichts anders folgern, als daß unsere Sonne sich nicht in der Mitte der (o) Ebene, sondern sich jener Gegend näher befinden müsse, wo die Aeste der Milchstraße auslaufen.

Ich halte daher den Stern der ersten Größe, α. der Leyer, für jenen, um welchen unsere Sonne eine Schwungbewegung gewonnen, gleichsam wie ein Pendel,

 das

das sich um einen festen Punct horizontal schwinget. Es zeichnet sich dieser Stern vor andern seines Gleichen, durch seine außerordentliche Lichtdichte aus, nach welcher Hr. Herschel supponirt, daß er bey seinem 20füßigen Telescop eine 100000malige Vergrößerung möchte ertragen können.

Auch verändert er seinen Stand am Himmel unter allen übrigen veränderlichen Sternen am meisten; nemlich nach der Beobachtung des Duc de Malbourough, um 12 Secunden.

Wir müssen daher diesem Stern näher als jedem andern seyn; und es ist auch möglich, daß unsere Sonne sich dermalen in der Ebene befinde, die sich durch den Schwan nach dem Hercules und Eridanus sich denken läßt.

4) Wäre nun der Sternhimmel sphärisch gebaut, so müßte sich der Milchschimmer über die ganze Sphäre verbreiten, oder die Milchstraße über das ganze scheinbare Himmelsgewölbe sich erstrecken, welchem aber die Ansicht desselben widerspricht.

Wäre aber statt dessen der Sternhimmel würfelartig angelegt, und die (o) Ebene, oder die Ebene der Milchstraße, in welcher sich unser Sonnensystem befindet, parallel mit der Diagonalebene des unermeßlichen Würfels, so würde an demselben dort, wo seine andere auf die vorige senkrechte Diagonalebene ausläuft, sich der Milchschimmer wieder zeigen, weil in dieser Richtung die Perspective und Ausdehnung dieser Ebene, mit der der vorigen überein kommt.

Es würde dieser Milchschimmer in die Richtung der gleichsam scharfen Kannte des Würfels fallen, mithin senkrecht auf jenen der Milchstraße selbst stehen.

Wirk-

Wirklich zeiget sich auch in der Gegend der Haare der Berenice dieser Milchschimmer dem blosen Auge, und verläuft sich von da etwas in einer auf die Milchstraße senkrechten Richtung; und eine Ebene senkrecht auf die Mitte der Ebene der Milchstraße, trift beynahe an diese Stelle; wornach also die Anlage des Sternhimmels würfelartig zu seyn scheinet.

Ein ähnlicher Milchschimmer müßte sich auch in dem südlichen Himmel in der Gegend des Wallfisches zeigen.

Entstehet nun der dem blosen Auge sichtbare Milchschimmer, der aufgestellten Ansicht zufolge dadurch, daß die Irradiationskreise so vieler neben und hinter einander liegenden Sterne in dem Auge sich so stark und so oft durchkreuzen, daß ihr Licht den Milchschimmer in demselben hervorbringt, so muß dieser Milchschimmer auch partial am Sternhimmel sich da und dort zeigen, wo die Sterne in den Sternkreisen ihrer Schichten so vertheilt sind, daß das Auge sie in scheinbaren Abständen siehet, wornach ihre Bilder auf der Netzhaut sich öfters durchkreuzen, und nach der Mehrheit der hinter einander stehenden Sterne, öfters über einander fallen müssen: es wird sich ein solcher Fleck am Sternhimmel um so weißer oder milchartiger zeigen, je mehr neben und hinter einander stehende Sterne ihn constituiren.

Anmerkung.

Nachdem ich bisher im Allgemeinen meine über den Bau des Sternhimmels abgenommene Ansicht angeführt habe, kann ich nun in das Detail der ihn constituirenden cosmischen Körper näher eingehen. Ich theile deswegen diese in Sterne, Planeten, Cometen, und sonstige cosmische Wolken ab, und gebe über die

die Entstehung, Ausbildung, Auflösung und Regeneration dieser Körper die Ansichten, die ich mir nach reifer Erwägung der bestehenden Umstände, in Benüzzung der neuesten vom Sternhimmel aufgestellten Beobachtungen, abgenommen habe.

§. 2.

Physicalische Eigenschaften syderaler Körper.

Successive Ausbildung der Sterne.

I. Nach §. 1. I. 3. zersetzte sich der Embryo jedes stellaren Körpers an seinem Umfang mit dem ihn allda berührenden Bildungsstoff!

Dabey vollführten die Bildungsstoffe mit den Stoffen des Embryo das Hüllenspiel (Einl. VI.), und zersetzten deren Hüllen dermassen, daß diese Stoffe in ihren Hüllenresten, mit den Bildungsstoffen selbst in Abstände kamen, in welchen auch sie von ihrer Seite mit jenen das Hüllenspiel beginnen und vollführen konnten.

Der Bildungsstoff wirkte also hier als Aneignungsmittel, und verband sich mit den Stoffen des Embryo selbst zu einer flüssigen Substanz, die nach den Gesetzen der Gravitation des Embryo, von seinem Umfang nach seiner Mitte, wie der Regen durch unsere Atmosphäre sich senkte, und also vorerst zu dem Urkügelchen des Körpers zusammenfloß, und die dort befindliche gasartige Substanz verdrängte.

Dies Urkügelchen umfloßen während der Dauer des Zersetzungsprocesses immer neue Schichten der stets nach ihm abfließenden Substanz; es häufte sich die

Masse

Masse der sich bildenden Kugel beständig immer mehr an, bis endlich der Zersetzungsproceß in dem Moment aufhörte, in welchem der Embryo sich mit dem Bildungsstoff ganz zersetzt hatte, wo er nicht sonst aus Mangel des Bildungsstoffes sistiren mußte, §. 1. III.

War nun zuvor die Masse des Embryo, so wie des Bildungsstoffes gasartig, so mußte die aus der Zersetzung dieser Gase sich bildende Substanz des Sterns um so näher einem tellurischen Tropfbar-flüssigen ähnlich werden, je weiter die Hüllen der Elementarstoffe dieser Gase zersetzt wurden; es mußte die Sphäre des Sterns sich wenigstens tropfbar-flüssig in einer Feinheit bilden, die auf unserer Erde selbst das tropfbarste Flüssige nicht hat.

Anmerkung.

Warum ich die Substanz der Sterne tropfbar-flüssig annehme, werde ich in der Folge entwickeln.

Dichte und Masse der Sterne.

1) Legte sich nun bey der Bildung eines Sterns immer eine tropfbar-flüssige Schicht über die andere, so drückte die obere immer die untere durch das Gewicht, das sie nach der Gravitation ihrer Stoffe, und nach der Menge derselben erhielt; es mußte daher die Dichte der Sternschichten von der Mitte nach dem Umfang hin immer abnehmen, und seine äußerste Schicht immer die geringste Dichte unter den übrigen haben, weil sie nur von der die Sphäre umgebenden Atmosphäre noch gedrückt wurde; es mußten die äußern Schichten jener Sterne gleiche Dichten erhalten, deren Atmosphären sie gleich stark drückten.

Auch

Auch mußte die centrale Schicht, oder der Kern eines großen Sterns eine größere Dichte, als die eines kleinern gewinnen, weil die Last, welche jene zusammendrückt, größer als diese ist; es mußte der größere Stern in seiner Substanz bey einer größern Dichte auch eine stärkere Cohärenz gewinnen.

Wenn daher auch die Substanz der Sterne unter sich gleichartig ist, so hat sie doch nicht bey allen gleiche Dichte und Cohärenz, in ihren vom Mittelpunct gleichweit abstehenden Schichten; ihre Massen können sich daher auch nicht wie die Cubi ihrer Durchmesser verhalten; sie müssen in einer höhern Potenz zu einander stehen.

Anmerkung.

Die mittlere adäquirte Dichte unserer Erde übertrift die des Wassers fünfmal; und die Dichte unserer Sonne ist viermal geringer; mithin wäre die adäquirte Dichte des feinen Sonnenflüssigen $\frac{5}{4}$ der Dichte des Wassers.

Massenanziehung der Sterne.

2) Die Masse eines Sterns constituirt sich wie jedes andern Körpers, aus der Totalität seiner Elementarstoffe, deren jeder noch vacante Kräfte hat, und durch deren Conflict der Stern, wie jeder andere Körper, eine Massenanziehung rings um sich äußert.

Diese Massenanziehung ist daher um so größer, je mehr elementer Stoffe der Stern hat, und je größer die adäquirten vacanten Kräfte eines jeden sind; es verhält sich daher auch die Massenanziehung eines Sterns, wie das Product aus seiner Masse, in die adäquirte vacante Kräfte seiner Grundstoffe; und die

Wir-

Wirkungsweite dieser Anziehung, verhält sich wie diese selbst!

Um nun einigermassen einen Ueberschlag über die Wirkungsweite der Massenanziehung eines Sterns zu machen, schlage ich folgenden Weg ein.

Nach der planetaren Theorie ist die Anziehung der Sonne 363800 mal und des Uranus 18,8 mal größer, als die Anziehung unserer Erde, es ist mithin die Anziehung der Sonne 20000 mal größer als des Uranus; und die Sonne ziehet daher auch den Uranus in seinem mittlern Abstand von 400 Millionen Meilen, auch 20000 mal stärker an, als er sie gleichzeitig anziehet.

Die Wirkungsweite der Massenanziehung unserer Sonne ist daher auch eben so oftmal größer, als die des Uranus.

Nehme ich nun einen Stern an, dessen Durchmesser (12) mal größer als unser Sonnendurchmesser ist, so ist seine Massenanziehung nach (1) wenigstens 12^3 oder 1728 mal größer als unserer Sonne; er würde also in einem Abstand von 1728.400 oder 191200000000 Meilen, einen seiner um ihn in diesem Abstand laufenden Planeten eben so stark anziehen, als unsere Sonne ihren Uranus in seinem mittlern Abstand von ihr anziehet.

Dürfte man ferner annehmen, daß die Massenanziehung des Uranus in einem Abstand von 500 Millionen Meilen fast unmerklich oder beynahe verschwindend würde, so würde die Massenanziehung unserer Erde in $\frac{500}{18,8}$ Mill. oder 26600000 Meilen, und unsers Mondes in 416000 Meilen unmerklich.

Auch wäre die Wirkungsweite der Massenanziehung unserer Sonne 20000.500. Million. oder 10 Billionen, und jenes Sterns 17280. Billionen Meilen.

Nichts

Nichts desto weniger kann auch bey dieser außerordentlichen Wirkungsweite seiner Massenanziehung, dieser Stern nur dort einem in dieselbe eingetrettenen Körper sich annähern, oder ihm eine beschleunigende Kraft nach ihm selbst verschaffen, wo seine Massenanziehung so groß ist, daß sie die Trägheit überwuchten kann, die der Körper nach seiner Masse hat.

Anmerkung.

Von zweyen an einem Faden hängenden Kugeln, kann die größere die kleinere eben so nur in soferne sich annähern, als sie ihre Trägheit durch ihre Massenanziehung überwältigt.

Heterogenität der Sternmassen.

3) In soweit nun einzig die Stoffe des Embryo mit den Bildungsstoffen in Verbindung traten, ist die Masse des Sterns gleichartig; sie müßte statt dessen dort heterogen werden, wo sich planetarische Stoffe mit ihr mischen könnten.

Diese Stoffe aber gewinnt der aus seinem Embryo sich bildende Körper, indem er planetaren Embryonen, die eine Centralbewegung um ihn einleiten §. 1. IV. 2., einen Theil ihrer Schichten entziehet, oder diese verkümmert, §. 1. III.

Es tretten diese Stoffe mit dem Bildungsstoff zu einer taigartigen oder gestandenen Substanz zusammen, und sinken so wie die Schneeflocken in unserer Atmosphäre, nach der Oberfläche des sich bildenden Körpers an jener Seite nieder, von welcher sie herkommen; sie drücken allda in die Substanz des Körpers eine Telle, die in ihrer Mitte um so vertiefter sich ausbildet, je mehr jener Substanz nach ihrer Masse, der Mitte der

Telle

Telle zufließen kann; es sticht die Telle gegen die übrige leuchtende Substanz des Sterns um so mehr ab, je dunkler sie gegen diese ist, oder sie zeiget sich als ein um so dunklerer Flecken auf der übrigen Oberfläche.

Solcher Flecken kann daher der syderale Körper gleichzeitig auf seiner Oberfläche so viele erhalten, als er planetare Embryonen gleichzeitig verkümmern kann; es sind diese in ihrer Substanz selbst verschieden, je nachdem die Schichten der Embryonen aus Stoffen gemischt sind §. 1. I. 1., welche der Körper an sich sauget; es legen sich sämmtlich zunächst in der Aequatorialzone des Körpers auf, weil dort seine Anziehung am stärksten ist.

4) Hat der Körper eine Axenbewegung §. 1. (II.), so leget sich die heterogene Substanz in jener Zone in der Richtung jener Bewegung auf, und constituirt so einen Flecken, dessen Ausdehnung mit der Dauer des Falles der sinkenden Masse, und mit der Geschwindigkeit der Axenbewegung des Körpers (§. 1. V. 3.) in Beziehung ist; der Flecken wird um so größer, je länger der Fall der sinkenden Stoffe nach ihrer Menge andauert, und je geschwinder der Körper sich um seine Axe drehet.

Indem nun während dessen der noch übrige Theil des gasartigen Embryo den Zersetzungsproceß an seinem Umfang mit dem Bildungsstoff fortsetzet, und dadurch beständig selbstleuchtende Substanz der Oberfläche der bereits erzeugten Sphäre zusinket, überfließet diese nach und nach jeden der Flecken um so mehr, je mehr Schichten sich über denselben legen: es kann der Körper während dessen über diesen neuen Schichten sich weiters Flekken so lange zulegen, bis er keine planetarische Embryonen mehr verkümmern kann; es ist von dieser Zeit die Substanz, welche er sich nachher noch zuleget, rein von

allen Flecken, oder mit der übrigen leuchtenden ganz gleichartig; nur nimmt ihre Dichte um so mehr ab, je näher der Körper seiner vollständigen Ausbildung kommt, oder sonst der Zersetzungsproceß sistiren muß.

Respective Dauer der Ausbildung der Sterne.

5) Je größer nun überhaupt der Embryo eines Sterns von der Natur angelegt war, um so länger mußte sein Zersetzungsproceß mit dem Bildungsstoff dauern; da sich jedoch bey einem nochmal so großem Embryo auch 4mal mehr Stoffe seiner Oberfläche gleichzeitig afficirten, so mußte derselbe auch in diesem Verhältniß um so schneller vor sich gehen.

Die Dauer der Ausbildung eines Sterns mußte sich daher verhalten, wie der Quotient aus der Größe seines Embryo, getheilt durch seine Oberfläche, das ist: die Dauer der Ausbildung eines Sterns mußte sich wie sein Durchmesser verhalten.

Atmosphäre der Sterne.

II. Konnte der Embryo eines Sterns des Bildungsstoffes so viel gewinnen, daß seine sämmtliche Grundstoffe sich mit diesem wechselseitig zersetzen konnten, so bildet er sich unter solchen Umständen vollständig aus: er gewann seine vollständige Ausbildung in dem Moment, in welchem sich die letzte Schicht seines gasartigen Embryo mit dem Bildungsstoff zersetzte, und der Stern strebte, in diesem Zustand durch seine Massenanziehung so viel des Bildungsstoffes um sich herum zu sammlen, als die Wirkungsweite seiner Massenanziehung sich erstrecket: er würde sich in denselben ganz verhüllen, wenn desselben hiezu genugsam vorhanden wäre.

1) Da

1) Da aber der Bildungsstoff in der Region des Sterns gleichzeitig von dem dieselbe constituirenden gleichzeitig mit ihm sich bildenden Sternen consummirt wird, so kann er sich dieses Stoffes nur in soweit theilhaftig machen, als er desselben mehr als jene an sich ziehet, und dieser Gas umgiebt ihn nun ringsum als eine nach ihm gravitirende gasartige Atmosphäre; sie drücket seine Oberfläche um so stärker, je größer nach seiner Massen-Anziehung (I.) die Beschleunigung der Schwere ihrer Grundstoffe an und für sich, und je höher sie dabey ist.

2) Konnte einem Stern der Bildungsstoff in soweit verkümmert werden §. 1. III., daß sich sein Embryo mit demselben nicht ganz zersetzen konnte, so behält er den noch übrigen gasartigen Rest als eine Atmosphäre um sich, die nach ihm durch seine Massen-Anziehung gravitiret, und mit dem Bildungsstoff den Zersetzungsproceß beginnt, so wie nach Umständen solche Stoffe in der Folge mit jener rückständigen gasartigen Atmosphäre in Berührung kommen.

Diese Atmosphäre ist daher um so höher, je größer der Embryo uranfänglich war, und je weniger von seiner Substanz sich mit dem Bildungsstoff zersetzen konnte; es ist daher seine Urkugel auch um so kleiner: es zeiget sich der Embryo in seiner Urgestalt im Raume, wenn er des Bildungsstoffes für sich gar nichts gewinnen konnte.

Der wirkliche und scheinbare Glanz der Sterne.

III. Diese den Stern umgebende Atmosphäre wirket nun durch ihren Druck der Reaction der Lichthüllen seiner äußersten seine Oberfläche constituirenden Schicht stets entgegen, nach welcher die Hüllen jener Stoffe sich bestän-

beständig aufzublähen, und ihre Lichtstoffe nach allen Seiten zu zerstreuen streben (§. 1.).

Dieses Aufblähen der Hüllen der Grundstoffe der Sterne, ist für seine äußerste Schicht immer am größten; es nimmt mit der Tiefe der Schichten unter dieser allmählich ab, bis es für jene Schicht ganz cessiret, die durch die freyern Zustände der über ihr liegenden nicht mehr afficirt werden kann: sämmtliche durch die Reaction afficirte Schichten des Sterns befinden sich daher in einem Zustande des Aufwallens, der jenem ähnlich ist, in welchem sich der Aether im leeren Raum befindet.

Dabey schnellen sich nun insbesondere die Lichtstoffe der Hüllen der äußersten Schicht oder der Oberfläche, von ihren Grundstoffen mit jener Rapidität los, welche der Ueberwucht ihrer Elasticität über die bindende Kräfte ihrer Grundstoffe zukommt, und reissen sich durch die den Stern umgebende Atmosphäre hindurch, während diese durch die vacanten Kräfte ihrer Grundstoffe, die Lichtstoffe an sich ziehen, und sie ihren Hüllen zuzulegen streben. Es gewinnt dabey jede Schicht der Atmosphäre jene Lichtstoffe für sich, welche ihre Grundstoffe schneller arripiren, als sie sich durch ihre Substanz hindurch reissen können, und diese selbst streben stets wieder von den gasartigen Hüllen der Atmosphäre sich loszureissen: es reissen sich immer mehr und mehr Lichtstoffe von den Hüllen los, je mehr sie sich zulegen, bis endlich die Atmosphäre in ihren sämmtlichen Schichten ihren Lichtbeharrungsstand antritt, in einem Moment, in welchem sie so viel Licht in sich zerstreuet, als sie gleichzeitig ihren Hüllen zuleget.

In diesem Lichtbeharrungsstande consummiret daher die Atmosphäre von dem auf der Oberfläche des

Sterns frey werdenden Lichtstoffen stets so viele, als sich ihren eigenen Hüllen schichtenweise zulegen; sie consummiret derselben um so mehr, je dichter und höher sie ist, und zerstreuet deswegen auch um so mehr Lichtstoffe nach allen Seiten von sich; sie wird durch dieselbe als eine leuchtende Substanz sichtbar, in sofern das von ihren Schichten ins Auge kommende Licht, den Eindruck des Sichtbaren im Auge hervorbringen kann: es wird der durch seine Atmosphäre verschleyerte Körper selbst, durch seine Atmosphäre unmittelbar durch den Ueberschuß jener Lichtstoffe sichtbar, die von ihm in größerer Menge sich losreissen, als gleichzeitig von seiner Atmosphäre consummirt worden; mithin seine Atmosphäre passiren können; er glänzet seines Orts bey übrigen gleichen Umständen um so stärker, oder seine wirkliche Klarheit ist um so größer, je größer jener Ueberschuß und je größer die Oberfläche des Sterns und je näher er uns ist.

Wäre die Atmosphäre eines Sterns so hoch, daß sie sämmtliches Licht, das stets von seiner Oberfläche frey wird, consummiret, so wird der Stern eigentlich nur durch das von seiner Atmosphäre sich zerstreuende Licht gesehen, in soferne dieses nach seiner Dichte in dem Auge den Eindruck des Sichtbaren noch bewirken kann; es wird statt dessen die Atmosphäre des Sterns gar nicht gesehen, wenn sie so niedrig ist, daß das von ihr in ihrem Lichtbeharrungsstand sich zerstreuende Licht, neben dem Licht, das vom Stern selbst kommt, und sie passiret hat, vom Auge nicht empfunden werden kann.

Anmerkung.

Dies ist der gewöhnliche Fall bey Sternen, die wir noch mit blosen Augen sehen können, so wie mit den übrigen,

gen, die sich nicht durch einen außerordentlichen optischen Winkel bey schwachem Glanz in Fernröhren auszeichnen.

Photometrischer Glanz der Sterne.

1) Je dichter nun das Licht auf einer Quadratmeile der Oberfläche eines Sterns ist, je rapider es sich nach der schwachen Cohärenz der strahlenden Schicht mit der folgenden entbindet, und je weniger des entbundenen von seiner Atmosphäre consummirt wird, oder je größer der Ueberschuß des entbundenen über das gleichzeitig von der Atmosphäre consummirte Licht ist, um so glänzender ist der Stern bey sonst übrigen gleichen Umständen; oder um so größer ist sein wirklicher photometrischer Glanz.

Der photometrische Glanz eines Sterns verhält sich daher, wie der Quotient aus der Dichte der strahlenden Schicht, getheilt durch ihre Cohärenz, in jenen Ueberschuß.

Scheinbare Klarheit der Sterne bey freyer Ansicht.

2) Je größer nun der photometrische Glanz eines Sterns ist (1), je mehr Licht von seiner Oberfläche gleichzeitig nach ihrer Größe ausstrahlet, je näher er uns ist, und je rapider es ins Auge kommt, um so größer ist seine Wirkung oder Impulsus auf die Netzhaut, oder um so größer ist die Klarheit, in welcher er gesehen wird.

Daher verhält sich für ein gegebenes Auge die scheinbare Klarheit eines Sterns, wie das Product aus seinem photometrischen Glanze, in das Product aus seiner Oberfläche, in die Rapidität des Lichts, getheilt

durch

durch das Quadrat seines Abstandes; oder wie das Product aus seinem photometrischen Glanze, in das Quadrat des Sinus seines optischen Winkels, multiplicirt in die Rapidität, mit welcher das Licht ins Auge tritt. Diese Klarheit, in welcher der Stern gesehen wird, ist noch außerdem mit der Construction des Auges selbst in Beziehung, je nachdem dasselbe lang oder kurzsichtig, mehr oder minder empfindbarer in seiner Netzhaut ist.

Da nemlich der durch die Pupille eintrettende Strahlenkegel des Sterns sich in demselben um so weiter vor der Netzhaut zu dem wirklichen Bilde des Sterns vereiniget, je kurzsichtiger das Auge ist, so verbreitet sich deswegen auch sein Licht auf der Netzhaut selbst in dem Afterbilde um so mehr, oder dieses gewinnt gegen jenes einen um so größern Diffusionsraum, je weiter das wahre Bild vor die Netzhaut fällt.

Theilet man die Differenz des Durchmessers des Afterbildes über den Durchmesser des wahren Bildes, durch die Sehe-Axe des Auges, so giebt der Quotient den Diffusionswinkel, um welchen der Stern größer gesehen wird, als er wirklich ist.

Diesen Winkel setzt Hr. Jurin, selbst für ein scharfes langsichtiges Auge, bey Sternen der ersten Größe, zu (4) Minuten oder 240 Secunden an: er ist daher für ein kurzsichtiges Auge noch um so größer, je kurzsichtiger dieses, bey einerley Sensibilität ist.

Dieser Diffusionswinkel ist für Sterne der höhern Classen um so geringer, je geringer der Impulsus ihres Strahlenkegels nach seinem kleinen optischen Winkel; und je größer deswegen der Theil des äußern Ringes des Afterbildes ist, der nach seiner schwachen Lichtdichte vom Auge nicht mehr empfunden wird.

Für zwey gerade hinter einander stehende Sterne A und B verhalten sich z. E. die Lichtdichten ihrer strahlenden Oberflächen wie 2 : 3, und ihre Cohärenzen wie 4 : 5; auch verhalten sich die überschüssigen Lichtstrahlen, die auf einer Quadratmeile eines jeden sich mehr entbinden, als gleichzeitig durch ihre Atmosphären consummirt werden, wie 7 : 8; so verhält sich einmal der photometrische Glanz beyder Sterne wie $\frac{2}{4} . 7 : \frac{3}{5} . 8 = 35 : 48$.

Ist ferner der optische Winkel des (A) $\frac{1}{5}$, des B $\frac{1}{7}$ Secunden, und die Rapiditäten, mit welchen ihr Licht ins Auge kommt, wie 5 : 6, so ist auch die scheinbare Klarheit beyder Sterne, für das nemliche Auge, wie $35 . 5 . \frac{1}{25} : 48 . 6 . \frac{1}{49} = 7 : 6$ beynahe; oder der Impulsus, oder scheinbare Klarheit des Sterns B ist $\frac{6}{7}$ des A.

Scheinbare Klarheit eines im Telescop gesehenen Sterns.

3) Beobachtet ein Auge einen Stern durch ein Telescop, das nach der Figur seines Objectivglases, oder Spiegels, und seiner Oculare gar keine dioptrische Längen-Abweichung auf der Sehe-Axe hat, so fällt sein Bild eben so auf die Netzhaut selbst, wie das Bild eines irdischen Gegenstandes, welchen das Auge in seiner Gesichtsferne, in gleicher Lichtdichte oder scheinbaren Klarheit siehet.

Haben statt dessen das Objectiv und die Oculare eine Längen-Abweichung, so fällt das Bild des Sterns um so weiter vor die Netzhaut, je größer die summarische Längen-Abweichung hinter dem letzten Oculare ist: es siehet das Auge den Stern eben so, als es einen irdischen Gegenstand in einem Abstande von ihm siehet, wobey sein Bild bey gleicher Lichtdichte auf die Stelle des

Stern-

Sternbildes trift; der Stern entwirft unter diesen Umständen auf der Netzhaut sein Afterbild, dessen Irradiation und ihr zugehöriger Diffusionswinkel um so größer ist, je weiter sein wirkliches Bild vor die Netzhaut fallen muß: es empfindet das Auge das Afterbild ganz, wenn es so dichte ist, daß auch sein äußerster Ring die Netzhaut noch afficiret; es verschwindet ihm eine um so breitere Zone jenes Bildes, je schwächer die Lichtdichte des Bildes im Ganzen ist.

Je größer daher die Längen-Abweichung des Telescops nach der Figur seiner reflectirenden und brechenden Flächen, und insbesondere nach der Zahl seiner Oculare ist, um so größer ist der Diffusionswinkel, um welchen das Auge den Stern im Telescop größer siehet, als es ihn eigentlich sehen sollte; es nimmt dieser Winkel in gewisser Beziehung mit der Vergrößerung des Telescops ab, weil die Grundfläche des auf das erste Oculare treffenden Strahlenkegels um so kleiner ist, je näher dieses nach seiner kurzen Brennweite dem Bilde des Objectivs ist.

Nun erhält aber das Auge auf jeden Fall um so mehr Licht von dem in dem Telescop gesehenen Sterne, je öfter die nächtliche Oeffnung seiner Pupille in der Oeffnung des Objectivs des Telescops enthalten ist, und je weniger dessen Masse das Licht schwächet; es würde also den Stern um so vielmal heller, als mit blosem Auge sehen, wenn der Diffusionswinkel des Fernrohrs jenem des blosen Auges gleich wäre, und die Vergrößerung des Fernrohrs die Lichtdichte des Bildes nicht in seinem quadratischen Verhältniß modificirte.

Da aber der Diffusionswinkel des Fernrohrs immer kleiner als der des blosen Auges für den nemlichen Stern ist, so ist die Lichtdichte seines Bildes noch um so vielmal größer, als das Quadrat des Winkels, unter wel-

 chem

chem das Auge den Stern im Fernrohr siehet, in dem Quadrate jenes Winkels enthalten ist, unter welchem das Auge den Stern bey freyer Ansicht siehet (2).

Es sey z. E. die Oeffnung der Pupille 2 Linien, der Durchmesser der polirten offenen Ebene des Spiegels des Sterns 20 Zolle, oder 240 Linien, und der Lichtverlust im Ganzen die Hälfte des aufgefallenen Lichts.

Auch sey der optische Winkel des Sterns $\frac{1}{3}$ Secunde, sein Diffusionswinkel bey freyer Ansicht 4 Minuten, oder 240 Secunden, für den Refractor aber 2 Secunden, bey einer 120maligen Vergrößerung.

Unter solchen Umständen verhält sich daher die Lichtdichte, oder scheinbare Klarheit des Sterns bey freyer Ansicht, uud durch den Refractor gesehen, wie

$$\frac{2^2}{(\frac{1}{3}+240)^2} : \frac{240^2.}{2}(120.\tfrac{1}{3}+2)^2, \text{ oder}$$

$$\text{wie } 1 : \tfrac{1}{2}\left(\frac{240}{2}\right)^2 \cdot \frac{(\frac{1}{3}+240)^2}{(120.\frac{1}{3}+2)^2} = 1 : 235102.$$

und der Beobachter siehet den Stern im Refractor $\frac{721}{3.42}$ oder 6mal kleiner als mit blosem Auge.

Wendet der Beobachter außerordentlich starke Vergrößerungen bey dem Refractor an, wobey die äußern Lichtstrahlen des die Netzhaut berührenden Strahlenkegels, gegen diese eine sehr schiefe Richtung erhalten müssen, so gleiten diese auf derselben ab, und bringen dadurch das Bild des Sterns in soweit zu einer größern Ausdehnung, als ihr abströmendes Licht von der Netzhaut noch empfunden werden kann: sie ricochetiren bey noch stärkern Vergrößerungen, und das Sternbild wird dadurch dispariert oder strahlenartig zerstreuet, indem das Licht sich nach dem Umfang der Netzhaut schleudert, und durch seine stetige Continuität

da

da und dort, wo es am Umfang der Netzhaut aufprellet, sich leuchtend zeiget.

Rapidität des Sternlichtes.

IV. Nach (III.) streben die obern Schichten eines Sterns in ihren Hüllen stets sich aufzublähen, und in den Zustand des Aufwallens zu kommen; es reissen sich dabey die Lichtstoffe derselben von ihren Grundstoffen los, in soweit sie durch ihre Elasticität die bindende Kräfte ihrer Grundstoffe überwuchten können, und die stetige Folge der sich folgenden Lichtstoffe, stellt unter ihnen eine strahlenartige Continuität her, wobey der Eindruck des letztern im Auge noch verspürt wird, bis der folgende die Netzhaut trift: es zerstreuet so der Stern stets nach allen Seiten die von den Hüllen seiner bestehenden Oberfläche sich losreissenden Lichtstrahlen; die nun seine Atmosphäre passiren, und in soweit von dieser consummirt werden, als diese für die Erhaltung ihres Beharrungsstandes bedarf (III. 1).

Dabey blähen sich nun die Hüllen der obern Schichten um so stärker auf, je besser sie durch die Elasticität ihrer Lichtstoffe, die ihrem Aufblähen hinderliche Cohärenz ihrer eigenen Grundstoffe, und den statischen Druck der Atmosphäre des Sterns überwuchten können, während gleichzeitig die tangentale Schicht der Atmosphäre durch ihre vacante Kräfte, die Entbindung der Lichtstoffe der Hüllen in soweit fördert, als diese Kräfte in die obern Schichten des Sterns hineinreichen.

Unter solchen Umständen ist daher die ursprüngliche Geschwindigkeit der Lichtstoffe um so größer, je geringer die Cohärenz der Grundstoffe der Sternschichten, nach ihrer lockern Anhäufung, und je geringer der Druck der Atmosphäre nach ihrer geringen Höhe ist; es ist eben so der

der Widerstand, welchen die Atmosphäre dem Durchreissen der Lichtstrahlen durch ihre Substanz entgegenstellet um so kleiner, je lockerer sie nach ihrer geringen Höhe ist, mithin die ursprüngliche Rapidität der Lichtstoffe, in welcher sie die äußerste Schicht der Atmosphäre verlassen, um so größer.

Diese Rapidität der Lichtstoffe vermindert sich ferner bey ihrer Verbreitung, wenn sie da und dort die Atmosphären cosmischer Körper und sonst im Raum sich constituirende cosmische Wolken, (von welchen ich in der Folge meine Ansicht geben werde) passiren, sie vermindert sich insbesondere, durch den Widerstand unserer eigenen Atmosphäre, welche sie passiren müssen; es ist sonach die Rapidität der Lichtstoffe eines Sterns, in welcher sie in unser Auge kommen, mit ihrer ursprünglichen Rapidität, mit den Abstand des Sterns, mit der Beschaffenheit unserer Atmosphäre, und mit dem Weg in Beziehung, welchen sie in derselben zu nehmen haben.

Gehet das Licht von einem Planeten oder einem seiner Trabanten zurück, so verlieret es an der Rapidität, welche es bey dem Eintritt in seine Atmosphäre noch hatte, während seiner Passage durch dieselbe um so mehr, je höher, mithin auch dichter sie ist; es verliert außerdem noch an der Rapidität, mit welcher es noch auf seiner Oberfläche ankommt, durch sein Aufprellen und Eindringen in dieselbe; es verliert selbst an der Rapidität, mit welcher es von der Oberfläche zurückgehet, während seiner abermaligen Passage durch die Atmosphäre.

Die Rapidität eines solchen Lichts ist also immer viel kleiner als die ursprüngliche selbst.

Dies ist der Fall mit dem Sonnenlicht, das von den Jupiters-Trabanten zurückgehet, es muß daher

die

die ursprüngliche Rapidität des Sonnenlichts größer seyn, als die des Lichts des Trabanten.

Nichtsdestoweniger ist seine Rapidität noch außerordentlich groß! Sie ist bekanntlich auf die Secunde 41000 geogr. Meilen, weil das Sonnenlicht den Durchmesser der Erdbahn von 42 Millionen Meilen in 975 Secunden zurückleget.

Ist die Dichte der Oberfläche eines Sterns nach seiner spätern, mit seiner Größe in Beziehung stehenden Ausbildung (I. 5) geringer, als die bestehende Dichte der Oberfläche der Sonne, ist mithin auch ihre Cohärenz mit der folgenden Schicht geringer, und außerdem die Atmosphäre des Sterns selbst niedriger als die Sonnen-Atmosphäre; so kann die Rapidität seines Lichts größer als jene der Sonne seyn, wenn er uns insbesondere als ein Stern der ersten Größe zunächst ist.

Anmerkung.

Der Unterschied zwischen der berechneten und beobachteten Aberration des Lichts der Sterne von verschiedener scheinbaren Größe, bestätiget diese verschiedene Rapidität des Sternenlichtes.

Löset sich ein Stern in seiner Substanz nach und nach auf, so entbindet sich sein Licht aus ihrem nach dem Centro zu immer dichter, mithin auch cohärenter werdenden Schichten (I. 1); die Rapidität des Lichts der Sterne wird daher nach und nach immer geringer, je mehr sie sich in ihrer Substanz auflösen.

Das Blinkern der Fixsterne.

1) Je größer nun die Rapidität des ins Auge tretenden Lichts eines Sterns, und je dichter sein Afterbild

auf

auf der Netzhaut, nach seinem photometrischen Glanze (III. 1) und nach seinem optischen Winkel oder scheinbaren Durchmesser ist, um so größer ist der Impulsus seines Bildes auf die Netzhaut; es erschüttert an seiner Stelle diese um so stärker, oder bringt sie zum Zittern, wornach der Stern zu blinkern scheinet. Sterne, deren Afterbild die Netzhaut an seiner Stelle nicht erschüttern kann, blinkern daher auch nicht.

Anmerkung.

Die verschiedene Räpidität des Sternlichts lässet auch eine verschiedene Refraction desselben folgern: es muß für jene die Refraction um so geringer seyn, je rapider ihr Licht unsere Atmosphäre passiret.

Das farbichte Licht der Sterne.

V. Auf der Oberfläche eines Sterns, so wie in jeder der übrigen Schichten seiner tropfbar-flüssigen Substanz (I.), sind die Lichtstoffe der Hüllen ihrer Grundstoffe, nach Verhältniß der Größe derselben, mit dem Gluten getränket, von welchem die Lichtstoffe selbst nur so viel profitiren, als ihnen bey ihrer Aufwickelung um die Grundstoffe selbst anklebet; so wie z. B. ein um einen nassen Finger gewundener Faden in seinen Lagen feucht wird; sie verlieren dadurch an ihrer leuchtenden Eigenschaft um so mehr, je stärker sie sich ihres Orts mit dem Gluten tränken.

Dieses Gluten schleudern die von den Grundstoffen sich losschnellende Lichtstoffe von sich, und verlieren dadurch das Vehikel, welches sie fähig macht, von andern angezogen zu werden, oder gegen diese zu gravitiren; es schleudern jene Lichtstoffe das Gluten um so besser von sich, welche die äußeren Schichten der Hüllen constituirten,

tuirten, und gewinnen außer ihrem angestammten Glanz auch eine größere Rapidität, als jene Lichtstoffe, die sich den Grundstoffen näher zugelegt hatten; weil die Ueberwucht dieser Lichtschichten durch die Elasticität ihrer Lichtstoffe, über die sie bindenden Kräfte der Grundstoffe und mit ihr ihre Rapidität um so geringer ist, je größer die bindende Kräfte derselben, nach der Nähe der Schichten sind.

Dabey zerstreuen sich die Lichtstoffe der Hüllen der Grundstoffe, welche die Basis des electrischen Gases constituiren, in ihrer angestammten Klarheit, das ist, leuchtend: während die Wärmestoffe der Hüllen, der mit diesen in Verband getrettenen Bildungsstoffe ihre leuchtende Eigenschaft nur in soweit restituiren, als sie das sie tränkende Gluten, wie die Wärmestoffe des sich zersetzenden Sauerstoffgases, von sich schleudern können: es constituirt so der Conflict, der sich von der Oberfläche des Sterns frey machenden Licht- und Wärmestoffe ein Flüssiges, dessen Eindruck auf das Auge einen weiß blendenden Glanz, oder die vollständigste Klarheit bewirkt.

Indem nun sonach die Lichtstoffe auf der Oberfläche des Sterns sich mit verschiedener Rapidität entbinden, worunter die der modificirten Wärmestoffe die geringste ist, so verlieren sie bey ihrem Durchgang durch die eigene Atmosphäre des Sterns, und durch andere im Raum befindliche Medien, insbesondere aber bey ihrer Passage durch unsere Atmosphäre an ihrer ursprünglichen Rapidität um so mehr, je geringer diese ursprünglich selbst war; sie tränken sich insbesondere, indem sie sich durch die Hüllen unserer atmosphärischen Stoffe hindurchreissen in denselben um so mehr mit dem Gluten, je länger sie nach der Rapidität ihres Eintritts und nach

der

der Länge des in ihr zunehmenden Wegs in derselben verweilen müssen, und gewinnen dadurch eine um so tiefere farbichte Teinte.

Es färben sich unter solchen Umständen jene Lichtstoffe, deren ursprüngliche Rapidität unter allen am größten war, hochroth, während die übrigen langsamer sich bewegenden die orange, gelbe, grüne, blaue und violette Farbe gewinnen; die modificirten Wärmestoffe aber ihre leuchtende Eigenschaft wieder ganz verlieren, und als eigentliche unsichtbare Wärmestoffe in unser Auge kommen: während der Complex sämmtlicher gleichzeitig ins Auge kommender farbichter Strahlen in demselben den Eindruck der ursprünglichen weiß glänzenden Klarheit bewirket.

Je größer daher die ursprüngliche Rapidität des Lichts eines Sterns A ist (IV.), und je weniger dasselbe auf seinem Wege im Raum retardirt wird, und je mehr desselben nach seinem großen optischen Winkel ins Auge kommt, um so größer ist der Glanz seines Bildes, und um so stärker blinkert er in seiner weissen Helligkeit.

Ist die Rapidität des Lichts eines Sterns etwas geringer als des Sterns A, so färbet es sich in unserer Atmosphäre röthlich, oder sein Bild im Auge hat eine ins Rothe fallende Teinte; es gewinnt das Licht an deren Sterne, welches verschiedene Medien im Raum passiren mußte, und durch dieselbe retardirt und gefärbt wurde, eine tiefere Farbe, und zeiget sich gelblich, grünlich, blaulicht, oder wohl gar violet, je geringer die Rapidität seines Eintritts in unsere Atmosphäre ausfallen konnte.

Anmerkung.

Bey sehr feinen Doppelsternen, die einander scheinbar äußerst nahe sind, passiret das von dem weiter ab-

stehen-

stehenden Stern ins Auge kommende Licht, die Atmosphäre des nähern Sterns; es färbet sich in derselben, und wird um so stärker retardirt, je dichter diese Atmosphäre und je länger der Weg ist, welchen das Licht in derselben zu nehmen hat. Hr. Herschel und Hr. Huth sahen daher bey solchen Sternen, den einen röthlich, blaulicht, violet, wenn der andere sich in weissem Licht, oder auch in anderer Teinte sich zeigte. Der Stern von tieferer Teinte müßte also nach dieser Ansicht, immer hinter den hellern stehen.

Berlin. Jahrbuch für 1807. S. 190. 193.

Veränderliche Farbe des Sternlichtes.

1) Hat ein Stern seine Ausbildungs-Periode erstanden, in welcher sein Embryo sich mit dem Bildungsstoff ganz zersetzt hat (II.), so hat seine äußerste Schicht oder Oberfläche nur jene Dichte, welche sie nach dem statischen Druck der auf ihr ruhenden Atmosphäre erhalten mußte; ihre Dichte und Cohärenz mit der folgenden Schicht ist daher um so geringer, je niedriger diese Atmosphäre ist.

Bey diesem Stern ist also auch die Ueberwucht der Elasticität der Lichtstoffe der Hüllen seiner Oberfläche über jene Cohärenz, und mit dieser die Rapidität, in welcher sich dieselbe losschnellen, um so größer (IV.), und der Stern zeiget sich daher in um so höherm Glanze, oder blendend weissem Lichte.

Verlieret dieser Stern nach und nach immer mehr Schichten, oder löset er sich immer mehr auf, so entbindet sich das Licht aus seinen immer dichter, mithin cohärenter werdenden Schichten (I. 1), und die Rapidität sei-

seines Lichts wird dadurch um so geringer; er verändert daher die weise Farbe seines Lichts, und zeiget sich anfänglich röthlich, bis er nach seiner weitern Auflösung tiefere Teinten gewinnt; er wird am Ende selbst nicht mehr, sondern nur seine Atmosphäre gesehen (III. 1), wenn er bereits so klein geworden ist, daß sein Licht durch seine Atmosphäre consummirt wird; er verschwindet der freyen Ansicht ganz, wenn dies Licht der Atmosphäre in dem Auge nicht mehr den Eindruck des Sichtbaren bewirkt.

Anmerkung.

Diese Ansicht bestättiget sich vorzüglich durch den Syrius! Dieser erschien den Alten blendend weiß, als der glänzendste Stern, statt dessen nun sein Licht ins Röthliche spielet.

Der Stern im Stuhle der Cassiopeja, welcher nach meiner Ansicht sich mit einer Ueberwucht auflöste (wovon ich in der Folge mich näher erklären werde), zeigte sich anfänglich blendend weiß, wurde nachgehends rothgelb, wie der Mars; endlich wurde er bleyfarbig wie der Saturn, und blieb so, bis er dem blosen Auge verschwand.

Bey Sternen, deren optischer Winkel sehr fein ist, kann auch eine veränderliche Beschaffenheit unserer Atmosphäre ihre Farbe ändern: er kann sich in der nemlichen Farbe in tieferer oder hellerer Teinte zeigen, je mehr oder minder diese das Licht debilitirt.

Eben so können auch Planeten, welche sich um einen Stern bewegen, sein Licht momentan modificiren, wenn sie mit ihm und der Erde in gerade Linie kommen.

Das Abfärben des von Körpern reflectirten Lichts.

2) Dringet das Stern- oder Sonnenlicht in die Substanz eines festen Körpers durch seine Rapidität ein, so wickeln seine Grundstoffe das eingedrungene Licht durch ihre vacante Kräfte auf ihre Hüllen auf, und diese färben sich auf denselben um so mehr ab, oder gewinnen in ihrer Urfarbe eine um so tiefere Teinte, je stärker jene Hüllen mit dem Gluten getränket sind, während die aufgewickelten Lichtstoffe stets sich wieder loszureissen, und sich von ihm zu zerstreuen streben; es kommt der Körper in seinen Beharrungsstand, wenn er so viel Licht stets auf seine Hüllen aufwickelt, als gleichzeitig aus ihm zurückgehet; wie ich dieses in meiner Statik und Dynamik der Physik, I. S. 94—100. näher ausgeführt habe.

Je größer nun die Lichtmenge ist, welche der Körper für die Erhaltung seines Beharrungsstandes beständig consummiret, um so weniger des aufgefallenen Lichts gehet von ihm abfärbig zurück; und es bestehet daher zwischen dem einfallenden und zurückgehenden Licht für jeden Körper ein gewisses Verhältniß, das man seine photometrische Weiße nennt. Gehet z. E. von einem weiß getünchten Körper $\frac{2}{7}$ des aufgefallenen Lichts abfärbig zurück, so ist seine photometrische Weiße $\frac{2}{7}$; es ist so des grünen Pigments $\frac{1}{7}$, nach den von Hrn. Lambert hierüber angestellten Versuchen. Dieser Quotient ist für Metallspiegel gewöhnlich $\frac{2}{3}$, und das von ihnen zurückgehende Licht färbet sich um so mehr ins Gelblichte, je weicher die Spiegelmasse nach ihrer Composition ist.

Außerdem aber verlieret das sich abfärbende Licht an der ursprünglichen Rapidität seines Einfalls um so mehr, je tiefer es in die Substanz des Körpers nach seiner Weiche eindringen kann; es verliert an seiner

Elasti-

Elasticität um so mehr, je stärker es sich über seinen Hüllen tränkt, und dadurch erweichet und abgefärbt wird; es consummiret von dieser noch übrigen Elasticität einen gewissen Theil für seine Trennung von den Hüllen, auf welche es sich wickeln mußte; es kommt nach allen diesen Umständen um so langsamer ins Auge, und der Körper präsentirt sich deswegen in demselben in seiner Farbe um so matter, je geringer an und für sich seine photometrische Weiße ist, und je mehr das Licht in ihm in seiner ursprünglichen Rapidität verlieret.

Ist die photometrische Weiße der Oberfläche eines Körpers $\frac{1}{3}$, und die Rapidität des austrettenden Lichts nur halb so groß als des eintrettenden, so ist sein Impulsus auf die Netzhaut, und mit dieser seine scheinbare Klarheit $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{6}$.

Anmerkung.

Das von Spiegeln zurückgehende Licht verlieret an seinem Glanze um so mehr, je öfter es von einem Spiegel zum andern reflectirt wird. Selbst das Sonnenlicht erhält endlich in einem Fernrohr eine weiße, dem Auge unschädliche Klarheit, wenn es in demselben mehrere Spiegelebenen passiret.

Fällt auf einen Körper mehr Licht als er für die Erhaltung seines Licht-Beharrungsstandes consummiren kann, so gehet der Ueberschuß als spiegelndes Licht zurück; es mischet sich dieses mit seinem von ihm gleichzeitig zurückgehenden abfarbigen Licht, und täubet dieses in seiner Farbe um so mehr, je weniger dessen, und je mehr des spiegelnden Lichtes von dem Körper zurückgehet.

Die

Die Unschwere des im Raum sich verbreitenden Lichts.

3) Können die Lichtstoffe der die Oberfläche eines Sterns constituirenden Hüllen, das Gluten, das sie in ihrem Verband tränkte, bey ihrer Entbindung von sich schleudern (V.), so verlieren sie auch mit demselben das Vehikel, welches sie fähig macht, andere anzuziehen, und von andern Substanzen angezogen zu werden, weil nur dem Gluten das Agens der Anziehung inhäsitiret. Einl. I.

Es setzen die in den Raum sich schleudernde Lichtstoffe in diesen Umständen ihren Weg geradlinicht fort, ohne von demselben durch die Massen-Anziehung solcher Körper, denen sie nahe kommen, afficirt zu werden; sie werden erst der Anziehung nach und nach fähig, so wie sie sich bey ihrem Durchgang durch die Atmosphären cosmischer Körper, durch cosmische Wolken (IV.) und insbesondere durch unsere Atmosphäre (V.) mit dem Gluten tränken, und brechen sich in derselben um so stärker, je mehr sie sich nach ihrer geringern Rapidität tränken müssen.

Könnten die von einem Stern ausgehende Lichtstoffe von einem andern angezogen werden, so würden sie von ihrer geradlinichten Richtung abgelenket werden, wenn jene Anziehung nach der Masse und Nähe des Sterns so groß wäre, daß sie die Lichtstoffe von ihrer Richtung ablenken könnte; das Sternlicht würde die mittlere Richtung zwischen seiner vorigen, und der Richtung jener Anziehung einschlagen, und so in einer mannichfaltig sich gestaltenden Kurve zur Erde kommen, wenn auch das Licht in unserer Atmosphäre sich nicht brechen würde.

Anmerkung.

Diesen Satz beståttigen die Sternbedeckungen durch den Mond! Wir bemerken keine Inflexion des Sternlichts, wenn sein Strahlenkegel in die Atmosphåre des Monds tritt; es bleibt seine Richtung noch geradlinicht, wenn der Strahlenkegel selbst vom Mondrand abgeschnitten wird.

Erleuchtung unserer Erde durch die Sterne.

VI. So wie das Licht der Sonne sich durch unsere Erd-Atmosphåre hindurchreisset, streben die luftartigen Stoffe derselben, die Lichtstoffe auf ihre Hůllen aufzuwikkeln, wåhrend die aufgewickelten sich beståndig von ihnen loszureissen, und nach allen Richtungen sich zu zerstreuen streben; es consummiret dadurch unsere Atmosphåre stets einen Theil des sie passirenden Sonnenlichts, und es wird diese Consumtion beståndig, so wie die Atmosphåre, auf ihrer erleuchteten Seite in ihren Lichtbeharrungsstand kommt, in welchem sich von ihren Hůllen stets so viel Lichtstoffe zerstreuen, als sie sich durch die vacanten Kråfte ihrer Grundstoffe gleichzeitig zulegen.

1) Unter solchen Umstånden kommt von der Sonne nur jenes Licht directe zur Erde, das in gröߨerer Menge ihre Atmosphåre passiret, als von ihr consummirt wird: es bewirkt der Ueberschuß jener Lichtstrahlen die directe Erleuchtung, so wie die Totalitåt der in der Atmosphåre selbst sich zerstreuenden Lichtstoffe, die Tageshelle, oder die Erleuchtung der Erde durch ihre Atmosphåre bewirkt.

Wenn daher Wolken das directe Sonnenlicht nicht abhalten, so wird jeder Gegenstand (M) auf der Erde durch die Sonne directe, und gleichzeitig indirecte durch

die

die Atmosphäre erleuchtet; er reflectiret das aus seiner Substanz zurückgehende, zugleich mit dem spiegelnden Lichte (V. 2), und sein Bild, das er durch dasselbe im Auge entwirft, ist in seiner Farbe um so stärker, je grösser bey heiterer Atmosphäre die directe und indirecte Erleuchtung des Gegenstandes M in gegebener Größe desselben ist, je weniger des eingedrungenen Lichts der Gegenstand für die Erhaltung seines Beharrungsstandes consummiret, und je weniger das Sonnenlicht durch sein Eindringen in die Substanz des Gegenstandes an der Rapidität seines Auffalls verlieret.

Dabey verhält sich nun, ohne Rücksicht auf den Lichtverlust in unserer Atmosphäre, die Erleuchtung der nicht makulirten Sonne, wie das Product aus ihrem photometrischen Glanze in das Quadrat des Sinus ihres optischen Winkels, multiplicirt in die Rapidität des auffallenden Lichts.

2) Diese Erleuchtung durch die Sterne proportionirt sich zu der Erleuchtung der Erde durch einen gleich hoch elevirten Stern, bey einerley Reinheit unserer Atmosphäre, wie die Producte aus dem photometrischen Glanz beyder Körper in die Quadrate ihrer optischen Winkel, in die Rapiditäten ihres Lichts.

Dieses Verhältniß der Erleuchtung der Sonne und Sterne, ergiebt sich für einen der hellesten Sterne am Himmel, nemlich den Syrius, durch eine Beobachtung des Hrn. Hugenius, folgendermaßen.

Dieser sahe auf der Sonne eine leuchtende Stelle, deren Durchmesser $\frac{1}{15}$ einer Secunde, oder $\frac{1}{27664}$ der ganzen Sonnenscheibe war, eben so helle, wie den Syrius selbst. Es verhält sich also nach dieser Beobachtung die Erleuchtung der Erde durch die Sonne, zur Erleuch-

leuchtung durch den Syrius, wie $27664^2 : 1$, oder wie 765075600 : 1; das ist: die Erleuchtung des Syrius ist 765 Millionen mal geringer, als die Erleuchtung der mit ihm gleich elevirten Sonne, bey einerley Umständen der Atmosphäre.

Verhält sich der photometrische Glanz der Sonne und des Syrius, wie 1 : S, die optischen Winkel beyder wie 32′„30, oder wie 1910 : $\frac{1}{4}$; und die Rapiditäten ihres ins Auge kommenden Lichts, wie $\nu : \mu$; so ist nach dieser Beobachtung:

$$1 . \frac{1}{(15)^2} . \nu = S . \mu . \left(\frac{1}{4}\right)^2 ; \text{ oder } 1 . \nu = 14 . S . \mu .$$

Wären die Rapiditäten des Sonn- und Sternlichtes sich gleich, so wäre der photometrische Glanz des Syrius 14mal kleiner, als unserer Sonne. Der Syrius müßte daher nach Verhältniß seines größern Durchmessers, oder seiner Masse auch eine höhere, mithin dichtere Atmosphäre, als unsere Sonne, um sich haben; die als solche in gleichem Raume mit der Sonnen-Atmosphäre für ihren Lichtbeharrungsstand mehr Licht, als diese, consummiret, oder für welche jener Ueberschuß größer wäre.

Erleuchtet ein Stern den nemlichen Gegenstand bey reiner Atmosphäre, so ist seine Erleuchtung in Beziehung mit der Rapidität seines Lichts (IV.), mit der Dichte seiner Oberfläche, mit dem für seine eigene Atmosphäre bestehenden Ueberschuß*, und mit dem Quadrate seines optischen Winkels; sie verhält sich wie das Product aus diesen wesentlichen Dingen.

3) Dieses Verhältniß der Erleuchtungen der übrigen Sterne erster Größe unter sich, und mit andern, lässet sich durch das Köhlersche Photometer am füglichsten finden.

Bey

Bey diesem quadratischen Photometer ist seine größte Diagonale in 1000 gleiche Theile eingetheilt, und es verschwand Hrn. Köhler

der Arctur	bey	12	Theilen
α des Löwen	. .	29	. . . .
β	. .	39	. . . .
η des Bootes	. .	51	. . . .
Coma Berenices	. .	175	. . . .

Da sich nun die Erleuchtungen der Sterne verhalten verkehrt, wie Oeffnungen des Photometers, in welchen sie verschwinden, so verhält sich die Erleuchtung des Arcturs als eines Sterns der ersten Größe, zu Coma Berenices, als eines Sterns der vierten Größe, wie 1 : $\frac{3}{212}$.

Successive Auflösung der Sterne.

VII. Dabey befinden sich nun alle Sterne, welche die Erde erleuchten sowohl als jene, deren Licht nicht bis zu uns kommen kann, und jeder seines Orts, in einem gewissen Zustand der Selbstauflösung, wornach er in seiner Masse immer geringer wird; es zerstreuet sich die aufgelöste Substanz im Raume, und wird von diesen Körpern selbst für ihre Regeneration, und außerdem auch von solchen cosmischen Körpern für ihre fernere Ausblidung verwendet, die bey dem großen Werden der übrigen, durch diese mehr oder minder verkümmert wurden, §. 1. III.; wie ich in der Folge zeigen werde.

Die Natur bleibt sich in ihren Wirkungen immer gleich, wie im unendlich Großen, so im unendlich Kleinen; sie regenerirt sich da wie dort, durch die Auflösung des bereits Formirten.

a. So wie nemlich der Embryo eines Sterns §. 1. I. sein Urkügelchen uranfänglich constituirt, §. 2. I., so befand

fand sich seine Oberfläche durch die Reaction der Hüllen ihrer Grundstoffe in einem beständigen Zustand des Aufwallens, §.2.III., welchem der noch übrige gasartige Theil des Embryo durch seinen statischen Druck entgegen wirkte, während nach den Vorgängen des Zersetzungs-Processes an dem Umfang des Embryo, dem Urkügelchen sich immer neue Schichten zulegten, bis nach uud nach der syderale Körper selbst seiner gänzlichen Ausbildung immer näher kam. Dieser verlor daher stets einen Theil seiner sich zugelegten Schichten, und konnte deswegen nur durch den Ueberschuß jener in seinem Durchmesser znnehmen, um welche er sich derselben mehr zulegte, als er gleichzeitig verlor; er mußte von jenem Moment an, in welchem der Zersetzungs-Proceß an seinem Umfang enden, oder auch sistiren mußte, §. 1. III., an seinen Schichten durch die Reaction der Hüllen seiner bestehenden Oberfläche immer mehr und mehr verlieren, und auf diese Art in seinem Durchmesser, welchen er in jener Periode gewonnen hatte, immer mehr abnehmen, während sein Ueberrest sich immer stärker in seine Atmosphäre verhüllte; es löset so der Körper, wenn er mehr verliert, als er gleichzeitig von außen an sich saugen kann, sich in seinen Schichten nach und nach ganz auf, und lässet an seiner Stelle nur die Atmosphäre zurück, die er in jener Periode um sich hatte, in welcher sein Zersetzungs-Proceß aufhörte; die nun seines Orts als eine gasartige Sphäre, ohne äußere Schwere, so lange verharret, bis sie von einem andern ihm nahe kommenden Körper in soweit angezogen wird, daß sie sich ihm annähern oder auch sich vertheilen kann.

Unter solchen Umständen wird daher der optische Winkel jedes Sterns nach und nach immer kleiner; er rückt von der höhern Classe in die zunächst niedere, bis er

er endlich in soweit abgenommen hat, daß sein von seiner noch bestehenden Oberfläche frey werdendes Licht, von seiner Atmosphäre großentheils, und endlich ganz consummirt wird (III.), und der Stern sonach anfänglich der blosen Ansicht um so bälder sich entziehet, je kleiner er seither sich zeigte; er wird nach und nach im Telescopen selbst unsichtbar, so wie der Eindruck seines ins Auge kommenden Lichts geringer wird, als daß es die Empfindung des Sichtbaren noch bewirken könnte.

b. Diesem Aufblähen der Hüllen der Grundstoffe der Oberfläche, und der dadurch entstehenden Entbindung ihrer Lichtstoffe, wirkt aber die Atmosphäre des Sterns, durch ihren statischen Druck, und außerdem auch die Cohärenz der sich blähenden, und dadurch in den Zustand des Aufwallens kommenden Schichten, unter sich selbst entgegen; es löset sich daher ein Stern in seiner Substanz um so langsamer auf, je größer der Druck seiner Atmosphäre nach ihrer Höhe und Dichte, und je cohärenter der Stern nach seiner Größe selbst ist, §. 2. I. 1.

Die Dauer der Sichtbarkeit eines Sterns verhält sich daher wie seine Größe, die er in seiner Vollständigkeits-Periode hatte; der Stern, welcher länger als ein anderer brauchte, sich vollständig auszubilden, §. 2. I. 5., dauert auch um so länger; es nehmen die Vorgänge der Auflösung in ihrer Geschwindigkeit immer mehr und mehr ab, je stärker die Cohärenz der Schichten, nach dem Mittelpuncte des Sterns zu, immer grösser wird; es nimmt die Rapidität des Lichts mit dieser ebenmäßig ab (IV.); er wechselt um so öfter sein farbichtes Licht (V.), je länger seine Sichtbarkeit andauert.

c. So wie aber die Masse eines sich auflösenden Sterns beständig abnimmt, so reducirt sich mit ihr auch seine Massen-Anziehung. Er ziehet die um sich bewe-

gende Planeten immer weniger an, wornach sich ihre Bahnen stets erweitern oder spiralförmig werden: bis endlich ein Planet sich von ihm losreisset, in dem Moment, in welchem er von ihm einen Abstand gewonnen hat, in welchem er seine Anziehung nicht mehr verspüret: er setzt seinen Weg im Raum nach der Richtung der Tangente seiner Kurve für jenen Moment so lange geradlinicht fort, bis er auf einen andern Körper stößt, oder seitwärts einem andern so nahe kommt, daß er ihn durch seine Massen-Anziehung von seiner Richtung ablenken kann, wornach der Planet eine Centralbewegung um diesen herum gewinnt.

d. Diese nach den Gesetzen der Stetigkeit vor sich gehende Auflösung eines Sterns ändert sich, wenn ihm ein Theil seiner Atmosphäre, oder diese ganz, durch einen Körper, der ihm nahe kommt, entzogen werden kann. Er löset sich mit einer um so größern Ueberwucht auf, je stärker seine Atmosphäre zuvor seiner Auflösung entgegen wirkte, und je mehr er an derselben verlieren mußte: es wird die Dauer seiner Sichtbarkeit um so kürzer, je kleiner er an und für sich ist, und sein Farbenwechsel folget um so schneller.

Anmerkung.

Dieses scheint der Fall mit dem Stern im Stuhle der Cassiopeja gewesen zu seyn, der zu Tycho's Zeiten im Jahr 1572. sichtbar wurde, und in 2 Jahren nach verschiedenem Farbenwechsel dem blosen Auge wieder verschwand (V. 1).

Auch der von Kepler 1604. beobachtete Stern am Fuße des Ophiochus, der ein Jahr darauf wieder verschwand, gehört hieher.

e. Während aber ein Stern in seiner Substanz sich stetig auflöset, sauget er gleichzeitig durch seine Massen-Anziehung, die cosmischen im Raum detachirten Wolken an sich, die sich in demselben aus der aufgelösten Masse der übrigen bilden; es leget sich die angesogene gasartige Substanz des Bildungsstoffes seiner Atmosphäre ringsum zu, während der Stern die electrischen Stoffe derselben durch seine Atmosphäre an sich sauget, und diese seiner obersten Schicht zuleget.

Nehme ich nun an, ein Stern A sey bey einem Durchmesser von 3 Millionen Meilen oder 72000000000 Fußen (15)mal größer als unsere Sonne, und er verliert nach Abzug dessen, was er gleichzeitig wieder gewinnt von seiner Oberfläche ein Jahr ins andere eine Schicht von einem Fuß, das schon außerordentlich viel ist, so würde dieser Stern 72000 Millionen Jahre brauchen, bis er ganz aufgelöset würde. Wenn aber auch die Auflösung des Sterns noch bedeutender und wirklich 10mal größer wäre, so würde sich doch hieraus so viel folgern lassen, daß der Sternhimmel für eine ewige Dauer angelegt sey.

Makulatur der Sterne.

VIII. Wäre die Oberfläche eines syderalen Körpers ruhig, und dabey durchaus gleichartig und gleich dichte, so würde der Körper auf seiner ganzen Oberfläche aus gleichen Flächen auch gleich viel Lichtstoffe in gleichen Zeiten entbinden, und sein Bild in dem Fernrohr sich deswegen gleich glänzend zeigen; es wird statt dessen sein Bild da und dort stärker oder schwächer glänzen, wo sich die Lichtmasse verdichtet, oder statt dessen verdünnt, sie wird sich dort ganz matt oder fleckenartig zeigen, wo die Oberfläche heterogene oder planetarische dunkle Stoffe mit sich verbunden hat (I. 3).

Nun befindet sich aber nach (VII.) der sich erst ausbildende, so wie der ausgebildete syderale Körper selbst, auf seiner Oberfläche bis auf eine gewisse Tiefe unter derselben, in einem aufwallenden Zustande.

Dieses Aufwallen erzeugt nun bey dem um seine Axe sich drehenden Körper einen Wellenschlag der Substanz, nach einer auf die Bewegungsaxe senkrechten Richtung, oder in der Richtung der Meridiane der Sphäre, durch die Schwungkräfte, welche die aufwallende Substanz nach der sich drehenden Seite erhält; es entstehet außerdem gleichzeitig auch ein Fluthen der Substanz von dem Aequator nach den Polen zu, oder in der Richtung der Parallelen, indem dieselbe nach ihrer stärkern Aufhäufung unter der Aequatorialzone, nach den Polen hin stets abzufließen strebet: es ist dieser traverse Wellenschlag für den Körper um so bedeutender, je größer seine Oberfläche an und für sich, und je größer die Tiefe unter der Oberfläche ist, bis auf welche seine Substanz nach ihrer stärkern oder schwächern Cohärenz zum Aufwallen kommt, und je geschwinder er sich um seine Axe drehet.

Wo sich nun eine Welle aufthürmet, wird die schaumartige Substanz derselben an ihren höchsten Stellen um so lockerer, und die Lichtstoffe ihrer Hüllen können nach der dadurch gewonnenen schwächern Cohärenz ihrer Grundstoffe, sich durch ihre Elasticität um so freyer losschnellen; es entbinden sich daher aus den eminenten Stellen gleichzeitig um so mehrere Lichtstoffe, und der Körper glänzet deswegen in der Continuität seiner Wellenrücken am stärksten; er zeiget nach seinem Umfang zu mehr als anderwärts solche glänzende Adern, weil seine Wellenrücken allda nach der Perspective unter sich näher zu seyn scheinen; es zeigen diese Wellenrücken

an

an ihren eminentesten Stellen auch vor dem übrigen glänzende Puncte.

Statt dessen müssen sich die Hohlenflächen der Wellen um so matter zeigen, je geringer ihre bewegte Masse nach dem, was sich von derselben aufthürmet, noch bleiben kann, und je näher deswegen der noch unbewegte Theil des Körpers oder der Grund, über welchem der Wellenschlag vor sich gehet, der Oberfläche der Welle, oder je seichter diese ist.

Alle diese Wellenschläge, und die daher entstehende glänzende Adern und Lichtpuncte oder Fackeln, müssen nun in der Aequatorialzone des Körpers sich am meisten zeigen; weil in dieser die Schwungkräfte der bewegten Masse am größten sind, und die Abströmung der bewegten Masse von dieser Zone aus nach den Polen hin, am stärksten ist: es bilden sich daher auch in dieser Zone vorzüglich durch das Zusammenschlagen der Aequatorial- mit den Meridianwellen, gewisse ringförmige Regionen, deren hohler Theil in matten Licht sich darstellet, während der erhabene Theil, als die Wellenrücken stärker glänzet; und das Ganze als schäumende Substanz ein rauhes Ansehen erhalten muß.

Die Sonnenfackeln.

1) Dieser Zustand der Oberfläche syderaler Körper, bestättiget sich ganz durch die von Hrn. Herschel, und Hrn. von Hahn über die Sonne sorgfältigst angestellten Beobachtungen.

So sahe Hr. Herschel die Sonne auf ihrer ganzen Oberfläche rauh, wie eine Pomeranze; sie hatte dabey an ihrer westlichen und östlichen Seite, insbesondere um den Aequator, Lichtadern, die sich nach Art der wellenförmigen Linien unter sich verbanden; und

und das Ansehen runzlichter Narben eines trockenen Apfels zu haben schienen; während die zwischen diesen befindliche Ebenen sich schwärzlich zeigten.

Sammlung astrom. Abhandlungen. Supplem. II. Berlin 1795. S. 70.

Auch Hrn. von Hahn zeigten sich die Lichtadern ringförmig, während die von ihnen eingeschlossene hohle Fläche der Wellen sich graulicht präsentirte.

Berliner Jahrbuch für 1796. S. 189.

Uebrigens sind die Lichtadern auf der Sonne, nach dem Zustand der Oberfläche veränderlich; sie zeigen sich immer auf derselben, nur sind sie dort häufiger und bedeutender, wo die Fluthen, nach der schaumartigen Auflösung (VI.) des Sonnenkörpers größer sind; sie verschwinden dort, wo nach und nach eine Ebbe eintritt; und kommen dort wieder hervor, wo nach der Auflösung der Substanz ein neuer Wellenschlag entstehen muß. Wo solche Wellenschläge sich so schnell folgen, daß das Auge ihre Entstehung nicht unterscheiden kann, glaubt dasselbe eben deswegen Gebirgsketten zu sehen, die eine Zeit lang bestehen, und nachgehends verschwinden; es folget sich dieser Wellenschlag auf der Sonne um so schneller, je größer auf ihr die Beschleunigung der Schwere in Vergleich mit unserer Erde ist.

Anmerkung.

So sahe Hr. Huth am Sonnenrand eine Erscheinung, die er auf $\frac{1}{280}$ des Sonnendurchmessers schätzte, die den folgenden Tag nicht mehr sichtbar war.

Dieser Erhöhung nach würde diese Welle über 7 Meilen hoch gewesen seyn! Wenn man aber überlegt, daß diese Erhöhung auch durch den Diffusionswinkel des

Refle-

Reflectors vergrößert wurde, und daß eine Secunde schon 100 Meilen giebt, so reducirt sich dadurch die Höhe jener Erhöhung, oder nach meiner Ansicht, der Welle, bedeutend; und es ist möglich, daß die höchsten Sonnenwellen nicht 100mal höher als die Wellen unserer Oceane zur Zeit des Sturms sind.

Berliner Jahrbuch für 1807. S. 195.

Die Sonnenflecken.

2) Nach der in (I. 3.) aufgestellten Ansicht, entstehen auf einem syderalen Körper seine sogenannte Flecken, wenn er planetarische gasartige Convolute verkümmern konnte, deren Grundstoffe seine eigenen oder syderalen Stoffe zersetzen, und sich in ihrem Verband auf seine Oberfläche auflegen mochten.

1. Diese von ihren dunklen Wärmehüllen umflossene mit der übrigen Substanz heterogene Stoffe, tretten mit dem Bildungsstoff zu einer taigartigen Substanz zusammen; sie werden in derselben durch den stetigen Wellenschlag des sich auflösenden Körpers (VII.) in um so mehr Stücke oder Trümmer zertheilt, je größer der Flecken ursprünglich, und bedeutender der Wellenschlag des Körpers war: es legen sich diese Trümmer deswegen insbesondere auf die hohlen Seiten der Wellen, und ihre Grundstoffe fließen deswegen in conoidaler Form immer nach der tiefsten Stelle derselben ab, und sinken in dem Flüssigen bis zu jener Schicht nieder, die sich bereits fixirt hat; oder die unter dem Wellenschlag ruhig liegt.

2. Während nun der Zersetzungsproceß des gasartigen Embryo stetig vor sich gehet (1), und deswegen immer mehr und mehr syderale Schichten den Flecken überfließen, konnte indessen der Körper nach und nach, in

in jenen sich über jenen Flecken legenden Schichten, wieder neue Flecken erhalten; er kann so lange in denselben Flecken erhalten, als er noch gasartige Embryonen verkümmern kann.

Wenn daher auf einem syderalen Körper sich Flecken zeigen, so ist dies immer ein Anzeichen, daß er planetarische Embryonen oder Convolute verkümmern konnte, die in seiner Nachbarschaft sich befanden: es konnten diese um ihn herum eine Centralbewegung gewinnen, §. 1. IV.; in soferne sie sich nicht in ihn stürzen, oder sonst von einem andern Körper mitgenommen werden mochten.

3. Verliert nun der Körper durch die stetige Vorgänge seiner Auflösung (VII.) nach und nach seine Lichtschichten in soweit, daß der Flecken hinter den ihn überfließenden Lichtschichten durch seinen Lichtmangel sichtbar wird, so zeiget er sich seines Orts, als eine dunkle Stelle, deren Teinte an seinem Umfang mit dem grauen Nebel beginnt, und nach seiner Mitte zu immer schwärzer wird, je dicker er von außen nach innen zu in seiner Substanz ist (1): er präsentiret sich außerdem temporell um so schwärzer, oder sein Dunkel sticht gegen die Klarheit der übrigen Sonnenfläche um so mehr ab, je seichter die Wellen sind, die ihn gerade überfluthen; er kann unter solchen Umständen in seiner Fläche da und dort Lichtpuncte zeigen, wo sich gerade über ihm eine Welle aufthürmet; es prellet dabey die bewegte Lichtmasse an seinem Umfang an, und thürmet sich an ihm gleichsam wie die Brandung auf, wornach der Flecken an seinem Rande die Orangefarbe erhält, und über ihm selbst, in den höchsten Stellen der Wellen die Lichtpuncte oder Fackeln zeiget; bis endlich der Flecken selbst ein Spiel der Wellen wird, von jenem Moment an, wo auch die Schichten, in welchen er sich fixiret, oder mit

wel-

welchen er sich in Cohärenz gesetzt hatte, sich auflösen müssen.

Er woget von nun an mit diesen Schichten conform, und wird in seiner Continuität durch den Wellenschlag immer mehr getrennt; es zeigen sich zwischen den Trümmern der Flecken dort Lichtadern, wo diese bereits soweit von einander getrennt sind, daß der zwischen ihnen hindurch passirende Lichtstrom, von dem bewafneten Auge empfunden werden kann; während gleichzeitig, die Lichtstoffe der hinter ihm sich aufblähenden Hüllen, jene Trümmer theilweise von sich zu stossen streben.

Es trennt sich nach und nach ein Stück des Flecken nach dem andern, wo der Impulsus der frey werdenden Lichtstoffe, die Cohärenz der gasartigen Stoffe des Fleckens und ihr Gewicht zu überwuchten und Stücke desselben in den Raum hinauszuschleudern vermag; es löset sich so nach und nach der Flecken in seiner Substanz auf, und hinterläßt seines Orts eine um so glänzendere Lichtstelle, je mehr er die Lichtschichten, in welchen er sich fixirte, durch seine Masse zusammengedrückt oder dichter gemacht hatte; und die in den Raum geschleuderte Stücke des Fleckens veranlassen in der Atmosphäre solcher cosmischen Körper, welche sie passiren, Phänomene, die ich an einem andern Orte näher betrachten werde.

Anmerkung.

Auch diese Ansicht über die Sonnenflecken, trift mit den Beobachtungen des Hrn. Herschel ganz zusammen.

Diesem zeigten sich die Flecken immer eingesenkt; er sahe unter andern auch einen gespalten; ein anderer zeigte einen Lichtpunct in sich; immer zeigten sich mehrere Fackeln um die Flecken; und diese selbst änderten ihre Farbe.

Samm-

Sammlung astron. Abhandlungen. Supplement II. S. 65—72.

Eben so sahe Hr. Schröter einen in 68 kleinere Flecken bereits zertheilten Flecken, deren Areal über 149 Millionen Quadratmeilen ausmachte.

Berlin. Jahrbuch für 1791. S. 256.

Hr. Fritsch beobachtete desgleichen eine große Gruppe detachirter und gespaltener Flecken.

Berlin. Ephem. für 1806. S. 184.

---

4. Stürzte sich die Urkugel eines planetarischen Körpers in einen syderalen oder selbstleuchtenden Körpers, so mußte jener als eine noch weiche Substanz in letzteren eindringen, und sich dabey in seiner Form um so mehr deformiren, je weicher er damals noch war: er müßte borsten, wenn er in seiner Substanz mit Kräften cohärirte, die geringer als der Widerstand sind, welcher die Substanz des syderalen seinem Eindringen entgegen stellet; wobey jene Trümmer sich in den Raum zerstreueten, deren Masse so geringe war, daß sie durch die Deformation der übrigen Masse fortgeschleudert werden konnten; statt dessen die größern Trümmer, deren Fliehkraft die Massenanziehung des Körpers nicht überwältigen konnte, sich auf den Körper stürzen, und in ihn sich einsenken mußten.

Verliert nun bey seiner stetigen Auflösung (VII.) der syderale Körper seine sämmtliche leuchtende Schichten, zunächst bis an jene, in welchen ein solches Trumm stecket, so zeiget sich dieses als ein stabiler oder lange dauernder Flecken, der immer größer wird, bis er mit dem Verlust der leuchtenden Schichten, in denen er sich befindet, endlich seinen größten Durchschnitt erhält, den er seines Orts hat.

Verliert der Körper nach und nach so viel Lichtschichten, daß dieses Trumm auf ihm ganz blos gestellt wird, so wälzet es sich über ihm, nach dem Wellenschlag, welchem es ausgesetzt ist, in soferne es nach seiner Masse diesem nachgeben kann; es wird durch die Lichtstoffe der hinter ihm sich aufblähenden Hüllen in den Raum geschleudert, wenn diese durch ihren Impulsus, sein Gewicht, das er seines Orts durch die Massenanziehung des Körpers erhielt, überwuchten können.

Je mehr daher der Körper solche Trümmer, die seine freywerdende Lichtmasse nicht von sich stoßen kann, auf seiner Oberfläche gleichzeitig hat, und je größer diese sind, um so maculirter ist er auf derselben, und um so geringer ist der Glanz seiner maculirten Oberfläche, gegen den Glanz der reinen Schichten, die sonst seine Oberfläche constituirten.

5. Uebrigens sind die Sonnenflecken, immer grösser als sie scheinen; weil das sie beströmende Licht auf der Netzhaut irradiiret, und nur da das Auge einen Flecken verspüren lässet, wo nach der Größe des Fleckens, selbst das irradiirte Licht seiner Gränze in dem Auge seine Continuität nicht herstellen kann: es scheinet eben deswegen auch ein Flecken continuirlich zu seyn, während er selbst aus mehrern Stücken bestehet, die einander so nahe sind, daß das irradiirte Licht, der zwischen ihnen passirenden Lichtströme in dem Auge seine Continuität finden kann.

Rücksichtlich dessen lehren Beobachtungen, daß wir auf der Sonne mit blosem Auge einen Flecken bemerken können, der $\frac{1}{30}$ ihres scheinbaren Durchmessers oder eine Minute ist, und deswegen auf 6400 gr. Meilen sich extendiret.

Sol-

Solcher Flecken, die nach ihrer Größe um so länger dauern, bedienet man sich bekanntlich, die Lage der Sonnenaxe im Raum, und ihre Rotationszeit zu bestimmen: man fand erstere zu $7\frac{1}{2}$ Grad mit der Ekliptik, und letztere zu 15 Tagen.

Das Zodiakallicht.

6. Unsere Sonne ist in Vergleich mit den Sternen des Sternhimmels immer nur ein Stern der kleinsten Art, da diese, wie ich in der Folge zeigen werde, bis höchstens (15) mal größer als die Sonne sind.

Sie scheinet mir daher unter jene Sterne zu gehören, deren Embryo sich mit dem Bildungsstoffe nicht ganz zersetzen konnte, §. 1. III.; dessen Rückstand also die Sonnenatmosphäre constituirt, §. 2. II.; die deswegen den Zersetzungsproceß stetig erneuert, wo sie mit dem Bildungsstoff in Berührung kommt.

Kann daher unsere Sonne, in ihrer Bahn um ihren Centralstern, durch ihre Massenanziehung, cosmische Wolken an sich saugen VII. e., oder auch den Bildungsstoff derselben mit den electrischen Stoffen durch die Dunstsphäre der um sie herumlaufenden Commeten gewinnen, so beginnet an dem Umfang ihrer Atmosphäre der Zersetzungsproceß mit dem sie berührenden Bildungsstoff von neuem, wornach diese gasartigen Substanzen zu einer tropfbar-flüssigen Substanz zusammentretten, die nach der Oberfläche des Sonnenkörpers niedersinket, und über dieser sich verbreitet; während der Sonnenkörper die electrischen Stoffe der Wolke durch seine Atmosphäre gleichzeitig an sich sauget.

Je mehr nun bey diesem Proceß des Lichtes von den gasartigen Hüllen der sich afficirenden Stoffe stetig frey wird oder sich entbindet, und je mehr des electri-

schen

schen sich mit jenem mischet, um so mehr nimmt für die Dauer dieses Vorgangs die Lichtdichte der Sonne, und mit dieser auch ihre Erleuchtung zu; es wird dies dichtere Licht insbesondere als refractirtes zu Nacht am Horizonte sichtbar, und verbreitet sich an demselben als das sogenannte Zodiakallicht in einer um so breitern und höhern Zone, je dichter durch diese Vorgänge das Licht von der Sonne, und ihrer Atmosphäre ausstrahlet.

Periodische Sterne.

3) Konnte ein Stern seines Orts planetarische Convolute verkümmern (IV.), und verliert er nach seiner stetigen Auflösung (VII.) seine Lichtschichten bis auf jene, in welchen sich diese Stoffe als mit der übrigen Substanz heterogene, oder als Flecken fixirten, so wird ein solcher Flecken dem blosen Auge als ein kleinster spürbar, wenn er als ein continuirliches Ganzes, oder auch aus mehrern benachbarten Stücken bestehendes scheinbares Ganze eine Ausdehnung hat, wornach das in dem Auge sich irradiirende Licht seiner Gränze, seine Continuität auf der Netzhaut nicht herstellen kann.

a. Hat ein Stern, der seines Orts keine Axenbewegung erhalten konnte, §. I. V., mehrere solcher Flecken einander so nahe, daß die zwischen ihnen befindliche Lichtströme dem Auge nicht spürbar sind, so scheinet ihm ihre Totalität continent zu seyn: es wird auf jeden Fall seine scheinbare Klarheit um so geringer, je mehr er solcher scheinbar, oder auch wirklich continenter Flecken hat, und je größer diese sind; er scheinet dem Auge nur halb so groß als zuvor, wenn seine Flecken die Hälfte seiner dem Auge zugekehrten Oberfläche decken; er zeiget sich noch kleiner, je mehr seine Flecken die

Hälfte jener Seite überdecken; er verschwindet dem blosen Auge ganz, wenn der noch leuchtende Theil seiner Oberfläche kleiner ist, als daß sein Bild in dem Auge noch empfunden werden könnte; und bleibt dem Beobachter so lange unsichtbar, bis er von seinen Flecken nach und nach so viel Trümmer abgestoßen hat (2), daß ihr leuchtender Grund in der Continuität mit dem vorigen leuchtenden Rest, den Eindruck des Sichtbaren in dem Auge wieder bewirken kann: er wird von da an immer größer, je mehr sich seine Oberfläche von ihren Flecken reiniget; er kann nachgehends wieder kleiner werden, wenn mit der Auflösung seiner Schichten wieder neue Flecken zum Vorschein kommen.

Unter solchen Umständen ist daher die scheinbare Größe, und die scheinbare Klarheit des Sterns periodisch, und die Perioden seines Abnehmens und seiner Unsichtbarkeit dauern um so länger, je länger der Stern Zeit braucht, seine Flecken in soweit von sich zu schleudern, daß er sich in seinem vollen Lichte wieder zeigen kann.

Anmerkung.

Unter diese Sterne gehören der Stern im Schwan, den Kepler südlich bey (γ) entdeckte, und 19 Jahre lang als einen veränderlichen beobachtete; er wurde im folgenden Jahr 1621. ganz unsichtbar; im Jahr 1655. wurde er wieder bemerkt, und zeigte sich als ein Stern der dritten Größe. Hevel sahe ihn 1665., und 1677„ 1682„ 1715. war er als ein Stern der sechsten Größe sichtbar.

Hat ein Stern so viele und so große stabile Flekken (d.) in seiner Substanz, daß diese den bey weitem größern Theil seiner dem Auge zugekehrten Seite decken, so

so verschwindet er auf immer, wenn die in ihn gestürzten und auf ihm zersprungenen Massen so groß sind, daß er sie nicht mehr von sich schleudern kann.

Anmerkung.

Ein solcher Stern mag jener seyn, der sich am Schwanz der Wasserschlange östlich neben (π) zeigte. Montanari hatte ihn 1674. entdeckt; wornach er verschwand; 1705. sahe man ihn wieder, und ein Jahr darauf verschwand er; wurde in dem folgenden Jahr verschiedene mal gesehen; war aber seit 1712. gar nicht mehr sichtbar.

Dieses Schicksal mochten auch andere Sterne gehabt haben, die seither am Sternhimmel verschwunden sind; vielleicht gehören auch die dunklen Capflecken in diese Categorie, welche durch das Licht der Milchstraße erleuchtet, sich als dunkle Körper präsentiren.

---

b. Verliert statt dessen ein um seine Axe sich drehender Stern seine Lichtschichten bis auf jene Schicht, die auf seiner Oberfläche durch das Verkümmern planetarischer Convolute sich zuletzt makulirte, so durchschneidet jeder dem Auge noch spürbare Flecken, während der Rotation des Sterns, das Sternbild auf der Netzhaut, und der Stern ändert dadurch während seiner Rotationszeit seine Größe und scheinbare Klarheit um so schneller und auffallender, je kürzer diese an und für sich ist, und je größer seine Flecken, in Vergleich mit seiner ganzen Oberfläche sind: er kann als solcher von der zweyten Größe bis zur dritten abnehmen, ja wohl gar dem blosen Auge verschwinden, bis er von da an wieder an Größe zunimmt, so wie er seine weniger makulirte Seite dem Auge zuwendet.

Anmerkung.

Unter diese sogenannten periodischen Sterne gehören zunächst jene, deren Rotationszeit ein Jahr und noch länger dauert, wie z. E. der Stern x am Halse des Schwans, der Stern Mira im Wallfisch und andere; es gehören in diese Analogie eben so auch jene Sterne, deren periodischer Lichtwechsel nur einige Tage dauert; die deswegen auch eine außerordentlich schnelle Bewegung um ihre Axe haben müssen; wie z. E. der Stern im linken Vorderfuß des Schützen, der Algol am Kopfe der Medusa, der Stern (η) im Antinous, (β) der Leyer, (δ) des Cepheus, und mehrere andere, deren Licht wechselt.

Dieser Lichtwechsel kann aber nur so lange beständig seyn, oder eine gewisse Periode halten, als der Stern die Schicht noch hat, in welcher sich jene Flecken, welche den Lichtwechsel veranlaßten, fixirt haben; verliert der Stern diese Schicht, und bringt eine andere zum Vorschein, die anders als die vorige makulirt ist, so ändert sich auch sein Lichtwechsel und seine scheinbare Größe, nach dem Unterschied der jetzigen Makulatur gegen die vorige ab; er kann bey der einen sich bis auf einen Stern der 7ten Größe reducirt haben, statt daß er bey der andern geringern Makulatur nur bis zur 5ten Größe einschwindet, und so auch umgewandt.

Anmerkung.

Die verschiedenen Angaben der Astronomen über das Zu- und Abnehmen der scheinbaren Größe eines Sterns, und daraus gefolgerte Rotationszeit desselben, beruhen daher in der veränderlichen Makulatur der Schichten seiner Oberfläche. Dieses zeiget sich vorzüglich bey

dem

dem Stern (β) der Leyer; dessen Lichtwechselungen nach einigen eine Periode von 12 Tagen 19 Stunden; nach andern aber, die ihn zu andern Zeiten beobachteten, nur auf die Hälfte dessen gesetzt wurden. Hr. Pigott findet die Veränderlichkeit in der Lichtwechslungs-Periode dieses Sterns besonders auffallend.

Ueberhaupt aber zeigt die von der Makulatur eines Sterns abhängige Lichtabwechslung desselben immer an, daß der Stern während seiner stetigen Auflösung (VII.) bereits jene Schichten verloren hat, die er sich bey seiner Ausbildung noch nachgehends zugelegt hatte, als er keine planetarische Convoluta mehr vorfand, die er noch verkümmern konnte: er zeiget sich so lange in beständiger voller Klarheit auf seiner ganzen Oberfläche, bis sich mit dem stetigen Verlust seiner Lichtschichten, jene Schicht öffnet, die er sich zum letzten mal zulegte, als er noch planetarische Stoffe an sich saugen, oder planetarische Convolute verkümmern konnte. §. LIII. Seine Makulatur dauert daher auch so lange, bis er sämmtliche Schichten verloren hat, mit denen sich solche heterogene Stoffe mischen konnten; er kann von da sich zwar kleiner, aber unausgesetzt in beständiger voller Klarheit wieder zeigen.

Bewegen sich um einen Stern planetarische Körper, so können diese, da sie sämmtlich viel kleiner sind, als er selbst ist, in seiner scheinbaren Klarheit eine momentane Veränderung veranlassen, wenn ein solcher Körper in seiner Centralbewegung mit dem Stern und der Erde in eine gerade Linie kommt.

Die Doppelsterne.

4) Konnte ein Stern keine Axenbewegung erhalten, so mußte er sich seines Orts ganz sphärisch formen; erhielt

hielt er statt dessen eine Bewegung um seine Axe, so mußte er sich um so abgeplatteter oder linsenartiger formen, je größer er, und je kürzer seine Rotationszeit ist. §. 1. V.

a. Mußte während der Bildung der Urkugel eines Sterns, ein anderer sich in ihn stürzen, §. 1. IV. 4., so schleuderten sich jene Stücke derselben, in den Raum hinaus, deren Cohärenz ihrem gemeinschaftlichen Druck nachgeben mußten; es verbanden sich beyde Körper in ihren Ueberresten auf ihrer gemeinschaftlichen Berührungsebene zu einem Ganzen, während ihre beyderseitige noch übrige gasartige Embryonen in eines zusammenfloßen: es bildete sich auf diese Art ein eigentlicher Doppelstern, bey welchem durch die Fortsetzung des Zersetzungsprocesses in ihren Embryonen, §. 1. I., die producirte flüssige Substanz das Intervall zwischen dem größern und kleinern nach und nach ausfüllte; so daß sich auf diese Art ein um so mehr ovaler Stern bildete, je näher der sich einstürzende Körper in seiner Größe jenem gleich kam, in den er sich gestürzt hatte.

Ein solcher Stern mußte daher auch eine um so größere Massen-Anziehung §. 1. 2. rings um sich äussern, je größer er an und für sich nach der Größe seines eigenen Embryo sich ausbilden konnte, und je mehr er in seiner Masse durch den einstürzenden Körper zugenommen hatte: er mußte also die ihm nächsten Embryonen syderaler und planetarischer Körper um so stärker an sich ziehen, oder diese verkümmern, §. 1. III., und so nachdem sein centrales Sphäroid consummirt war, eine um so höhere Atmosphäre um sich rückständig erhalten (II.), die seinen Glanz modificiret (III.).

b. Konnte ein Stern um einen andern herum eine Centralbewegung erhalten, §. 1. IV., wornach er im Raume ambulirend wird, so kann er in seiner Bahn eine

Stel-

Stellung gegen die Erde erhalten, wornach er seinem Centralstern, oder auch einem andern der Erde nähern oder auch entferntern scheinbar so nahe kommt, daß beyde Sterne als einander mehr oder minder berührende scheinen: er macht in dieser Stellung mit jenem einen periodischen Doppelstern so lange, bis er in seiner Bahn soweit vorrückt, daß dieser Anschein nicht mehr trügen kann.

Auf den scheinbaren Abstand der Sterne eines solchen Doppelsterns, hat daher Beziehung, die eigene Centralbewegung des einen Sterns, die Centralbewegung unserer Sonne, und noch außerdem, die Centralbewegung unserer Erde selbst um die Sonne, bey einerley Zustand unserer Atmospäre.

Anmerkung.

Die Doppelsterne, deren Abstand Hr. Herschel unter den vielen von ihm aufgefundenen, als veränderliche angiebt, scheinen mir in diese Categorie zu gehören. Berlin. Ephem. für 1808. S. 226.

---

c. Stehen überhaupt zwey ihres Orts fixe Sterne in ihren Sternschichten dergestalt hinter einander, daß sie auf der Erde sich mehr oder minder zu berühren scheinen, so gehören sie unter die Classe der stabilen Doppelsterne, wenn sie diesen Abstand lange Zeit unter sich nicht bedeutend ändern: es präsentiret sich eben so ein Trippelstern, wenn 3 Sterne, und überhaupt ein vielfacher oder Polygonalstern, wenn mehrere in verschiedenen Sternschichten befindliche Sterne eine Lage unter sich haben, wornach sie dem Auge sich mehr oder minder zu berühren scheinen.

Diese Doppelsterne, wenn sie in einerley Parallel sich befinden, ändern ihren Abstand nur in sofern als die

die Sonne um ihren Centralstern vorschreitet, und unsere Erde selbst nach ihrer Rotation um die Sonne für sie eine spürbare Parallaxe erhält.

Ist aber die Declination dieser Sterne auch nur sehr wenig verschieden, so ändert diese ihren scheinbaren Abstand um so stärker, je größer die Declinationsdifferenz dieser Sterne, und mit dieser die Refraction, und die Aberration ihres Lichts ist.

Anmerkung.

In diesen Umständen scheinen mir die veränderlichen Abstände mehrerer von Hrn. Huth beobachteter Doppelsterne zu beruhen; welche derselbe in den Berlin. Astron. Jahrbuch für 1807. S. 109. anführet.

Stern-Ringe.

5) Wie die Sterngruppen und gedrängte Sternhaufen, oder zusammengesetzte rotirende Sternsysteme entstanden seyn mochten, habe ich bereits §. 1. IV. 3. 4. meine hierüber genommene Ansicht aufgestellt.

Hat nun der Centralstern eines solchen Sternsystems, durch die Ansaugung planetarer Stoffe sich dermaßen makulirt, daß er selbst im Fernrohr auf immer, oder nur periodisch verschwindet (3), so zeigen sich die Sterne seines Systems in ihren Bahnen oder Kreisen, als ein Sternring, der um so größer und glänzender ist, je mehr Sterne sich in allen Richtungen und Neigungen ihrer Bahnen um ihn herum bewegen, und je größer ihre optischen Winkel sind.

§. 3.

Scheinbare und wirkliche Größe, Abstände und Zahl der Sterne.

1. Unter der scheinbaren Größe eines Sterns verstehet man bekanntlich den optischen Winkel, unter welchem er sich nach Abzug der Irradiation des Lichts im Auge, präsentiret.

Dieser Winkel ist daher nur durch Telescope meßbar, und wird selbst durch diese sehr unsicher gefunden, weil die Irradiation selbst bey Telescopen nie ganz verschwindet, und für sie um so größer ist, je schwächer sie vergrößern, und je mehr Ocularglåser sie haben (III. 4).

So maß z. E. Hr. Herschel den optischen Winkel des

Sterns	mit Vergrößerung	in Terzen
Capella	227	150
. . .	460	120
Aldebaran	460	160
. . . .	932	72
α. der Leyer	6450	21,318.

Messung des optischen Winkels der Sterne durch Mondbedeckungen.

1) Unter solchen Umständen scheinet die Bedeckung der Sterne durch den Mond ein sicheres Mittel für die Ausfindung ihres optischen Winkels abzugeben.

Rückt nemlich der Mond in seiner Bahn, dem Strahlenkegel eines Sterns so nahe, daß ein Theil desselben von ihm abgeschnitten wird, so beginnt der Stern in seiner Lichtstärke von jenem Moment an abzunehmen, in welchem der Lichtverlust dem Auge spürbar wird; es nimmt

nimmt seine Lichtstärke immer mehr ab, bis endlich der Stern verschwindet, in dem Augenblick, in welchem sein übriger an dem Mondrand noch vorbey gehender Strahlenkegel so klein wird, daß er von dem Auge nicht mehr empfunden werden kann.

Zählet man die Zeit von einem Moment zum andern nach Terzien, so kann man nach derselben, und nach der Bewegung des Mondes in derselben, den optischen Winkel des Sterns selbst finden; der nachgehends noch durch den kleinsten für diesen Stern passenden Sehewinkel des Auges verbessert werden muß.

Kommt der Stern an dem entgegengesetzten Mondrand wieder hervor, so wird er dem Auge in einem Moment spürbar, in welchem der über den Mondrand hervortrettende Theil seines Strahlenkegels, in demselben den Eindruck des Sichtbaren noch bewirken kann; er nimmt von diesem an in seiner Lichtstärke immer zu, so wie sein Strahlenkegel den Mondrand immer mehr verläßt, bis er endlich sich completirt in dem Augenblick, in welchem er sich soweit hergestellt hat, daß das Auge den kleinen ihm noch abgehenden Ergänzungstheil nicht mehr schätzen kann.

Man kann daher die durch die Eintritte berechnete optische Winkel der Sterne, durch ihre Austritte controliren.

Nach einer von Hrn. Schröter mit dem 7fußigen Reflector, bey 74 Vergrößerung angestellten Beobachtung über den Austritt des Aldebarans aus dem Mondrand, gewann derselbe höchstens innerhalb einer halben Secunde, seine größte Lichtstärke und runde Form wieder. Da nun der Mond in einer Secunde, sich nur um $\frac{1}{2}$ Secunde im Raume fortbeweget, so kann der dem Auge noch spürbare Theil des optischen Winkels dieses Sterns,

Sterns, nicht kleiner als $\frac{1}{4}$ Secunde seyn. Es muß daher der optische Winkel des Sterns selbst, der Summe aus diesem Winkel, und dem doppelten dessen gleich seyn, der dem Auge bey dieser Vergrößerung verschwindend ist.

Berliner astrom. Jahrbuch für 1798. S. 157.

Je kleiner daher der optische Winkel eines Sterns an und für sich ist, um so bälder verschwindet er am Mondrande, und um so schneller restituirt er sich bey seinem Austritt; man kann daher die optischen Winkel der Sterne der niedern Classen, durch solche Beobachtungen sicherer als der Sterne der ersten Classe bestimmen, wenn man mit einem guten Terziometer versehen ist.

Durch die Doppelsterne.

2) Außer diesem Verfahren finde ich in der Beobachtung der feinsten Doppelsterne noch ein Mittel, die optischen Winkel der Sterne zu messen, die sich als doppelte oder auch als polygonare zeigen, §. 2. VIII. 4.; man kann andere Sterne nach diesen proportioniren, nachdem man die optischen Winkel für jene einmal gefunden hat.

Der Beobachter betrachtet nemlich den Doppelstern in seinem Fernrohr mit einer Vergrößerung, bey welcher er jedes Sternbild noch in seinem ganzen Umfang siehet (III. 4); er vergleichet die Durchmesser beyder Sternbilder, nach seinem Augenmaaß, schätzt eben so auch das Intervall zwischen beyden nach dem Durchmesser des einen oder auch des anderns Stern; und mißt am Ende durch eine starke Vergrößerung seines Fernrohrs, den Winkel zwischen ihren Mittelpuncten.

Der Beobachter habe z. E. bey einem Doppelstern seinen kleinern Stern $\frac{7}{8}$ des größern, und das Intervall zwischen beyden, auf das fünffache des Durchmessers des grös-

größern Sterns geschätzt, auch den Centralabstand beyder Sterne zu 3 Secunden gemessen.

Setzt man nun den scheinbaren Halbmesser des grössern Sterns $= x$, so ist hier $x + 10x + \frac{7}{8}x = 3$; also $x = \frac{24}{95}$, mithin der optische Winkel des kleinern Sterns $\frac{48}{95}$ oder beynahe $\frac{1}{2}$ Secunde.

Auf dieses Verfahren die optischen Winkel der Sterne zu messen, hat also die Irradiation ihrer Bilder keinen Einfluß; sie erfordert blos ein im Schätzen geübtes Augenmaaß, bey sonstigen Fertigkeiten im Observiren, die man sich durch Fleiß und Uebung erwirbt.

Anmerkung.

Sind zwey Sterne einander scheinbar so nahe, daß sie sich bey einer gewissen Vergrößerung des Telescops zu berühren scheinen, und man kann nachgehends durch ein größeres Telescop ihren Centralwinkel messen, so ist dieser der Diffusionswinkel des kleinern Telescops für jene Vergrößerung, für das Auge des Beobachters.

Dieser muß bey allen optischen Winkeln der Sterne, die man durch dies Telescop bey jener Vergrösserung gemessen hat, abgezogen werden; er ist oft größer als man vorläufig vermuthen sollte! Die optischen Winkel der größern Planeten, wie sie von dem Hrn. Herschel und Hrn. Schröter gemessen wurden, weichen meistens um 2 Secunden von einander ab; und diese Differenz kann für so geübte Beobachter nur in den Diffusionswinkeln ihrer Refractoren ihren Grund haben.

Da ferner die Sterne der ersten Größe dem blosen Auge beynahe gleich groß sich präsentiren, und sie sämmtlich

lich unter sich gleichartige Substanzen haben, so können auch ihre wirklichen optischen Winkel nicht gar zu sehr von einander verschieden seyn.

Wenn ferner Hr. Herschel dieselbe für den nemlichen Stern sehr veränderlich findet, je nachdem er sich einer stärkern oder schwächern Vergrößerung bedienet, und diese Sterne bey ihrer Bedeckung durch den Mond wie der Aldebaran in (I.) fast augenblicklich verschwinden; so scheinet mir der optische Winkel für Sterne der ersten Größe, innerhalb der Gränzen von $\frac{1}{8}$ und $\frac{2}{7}$ Secunden hinein zu fallen; und jede größere Bestimmung dieses Winkels in dem Diffusionswinkel des Reflectors zu liegen.

Die Parallaxe der Fixsterne.

II. Unter der Parallaxe eines Fixsterns verstehet man bekanntlich jenen Winkel, unter welchem sich in seiner Mitte die lange Axe der Bahn zeiget, in welcher sich unsere Erde in Jahresfrist um die Sonne beweget.

Diese Axe wird hier gewöhnlich nach einer runden Zahl zu 42 Millionen geogr. Meilen angenommen, und die Parallaxe selbst aus den verschiedenen Zenithal-Abständen des Sterns für gegebene Diametral-Puncte der Bahn abgenommen.

Auf diese Abstände aber haben die Nutation der Erde, die Aberration und Refraction des Lichts, und andere Umstände einen so bedeutenden Einfluß, daß wir durch dieselbe die Parallaxe bey weitem nicht mit jener Zuverlässigkeit finden können, welche die Wichtigkeit der Sache erheischet. Hr. Brodley überzeugte sich durch vieljährige Zenithal-Beobachtungen des Sterns der dritten Größe im Drachen, daß seine Parallaxe geringer als eine Secunde seyn müßte.

Ob

Ob nun wohl die Parallaxe der Sterne der ersten Größe, die uns als solche bey weitem näher als Sterne der dritten Größe sind, größer als für jene seyn muß, und sich, wie Hr. Herschel vermuthet, noch auf etliche Secunden erstrecken mag, so haben wir doch über dieselbe fast gar keine zuverläßige Resultate. Selbst die von Hrn. Herschel vorgeschlagene Beobachtungen der Central-Abstände der Doppelsterne, §. 2. VIII. 4., in den verschiedenen Oppositionen der Erde, werden uns für die Parallaxe der Sterne der ersten Größe nur wenige Resultate gewähren, da der Centralwinkel dieser Sterne an und für sich so klein seyn, und die Sterne außerdem wegen der Refraction, beynahe in einerley Parallel liegen müßten, als daß man hiezu Sterne der ersten Größe gebrauchen konnte.

So geben die von Hrn. Schröter über die Parallaxe einiger Doppelsterne sorgfältigst angestellte Beobachtungen nur im Allgemeinen das Resultat, daß dieselbe mit Einschluß des Riegels nicht über $\frac{3}{4}$ Secunden sich belaufen kann; daß ferner ζ Orion und Maserthim eine wirkliche Parallaxe von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Secunden zeigen. Berlin. Jahrbuch für 1802. S. 200.

Hr. Chiminello bestimmte durch Zenithalabstände die Parallaxe von (α) Capella zu 1,105 Secunden; übereinstimmend mit den Beobachtungen des Hrn. Piazzi zu Palermo.

Auf jeden Fall wird aber die Parallaxe jenes Sterns unter allen übrigen die größte seyn müssen, um welchen sich unser Sonnensystem herum beweget, §. 1. VII. 3; weil unsere Sonne bey Begründung ihrer Urbahn um ihn herum, sich ihm annähern mußte. §. 1. IV.

Dieser Stern ist nach meiner wiewohl ganz unmaßgeblichen Meynung der Stern (α) der Leyer, §. 1. VII. 3.

Da

Da nun für diesen Stern so wenig, als für die übrigen der ersten Größe, seine Parallaxe zuverlässig bekannt ist, so nehme ich dieselbe vorläufig so groß, als nicht wohl möglich ist, nemlich zu 5 Secunden an, und leite folgende Induction über die Größe der Sterne, und ihre wechselseitigen Abstände ein.

Nach geometrischen Principien findet sich die lange Axe der Erdbahn durch das Product aus dem Abstand eines Sterns von ihrer Mitte, in seinen in Theilen des Halbmessers ausgedrückten parallactischen Winkel. Ist nun jener Abstand = x; die lange Axe der Erdbahn 42 Millionen Meilen, und der Bogen von 5 Secunden = 0,00002424; so ist der Abstand dieses Sterns von der Sonne = $\frac{42000000}{0,00002424}$ = 1732637528100 geogr. Meilen.

Es ist eben so auch der Abstand eines Sterns von der Sonne, dessen Parallaxe eine Secunde ist, gleich 8663187640520 geogr. Meilen; er ist $\frac{1}{3}$ dessen für einen Stern, dessen Parallaxe 3 Secunden ist.

Größe und Abstände der Fixsterne.

III. Weiß man den Abstand eines Sterns von der Erde, und seinen optischen Winkel, so ergiebt sich sein Durchmesser, aus dem Product seines Abstandes, in seinen nach Theilen des Halbmessers ausgedrückten optischen Winkel.

a. Diesen optischen Winkel bestimmte Hr. Herschel für den Stern (α) der Leyer bey einer 6400 maligen Vergrößerung seines 7 fußigen Reflectors zu 21,318 Terzien (I.); statt dessen nehme ich diesen Winkel nach einer runden Zahl zu $\frac{1}{3}$ Secunden an, dessen Bogen also 0,0000016,6 in Theilen des für die Einheit angenommenen Halbmessers ist.

Nach

Nach dieser Annahme, und der Voraussetzung (II.), wäre also der Durchmesser dieses Sterns 1732637528100. 0,000001616 = 2799653 geogr. Meilen. Nehme ich ferner den Durchmesser unserer Sonne in einer runden Zahl zu 200000 geogr. Meilen an, so wäre dieser Stern 14 mal größer als unsere Sonne.

b. Denke ich mir ferner einen mit dem (α) der Leyer gleich großen Stern A, der mit der Sonne in der nullten Sternschicht, §. 1. VII. 4., und zugleich mit diesem Stern in Conjunction sich befindet, und dabey unter einem optischen Winkel von $\frac{1}{4}$ Secunde sich darstellet, so wäre sein Abstand von der Sonne 233333333333 Meilen; mithin der Central-Abstand beyder Sterne selbst 4065970861473 geogr. Meilen.

Wäre der Sonnen-Embryo uranfänglich in der Mitte zwischen diesen Sternen gestanden, so würde also derselbe während der Begründung seiner Bahn um jenen Stern, sich ihm um 310347902616 Meilen angenähert haben.

c. Denke ich mir in der Nullebene des Sternhimmels §. 1. VII. statt der Polygonal-Seiten ihrer Vierecke, aus ihrer Mitte concentrische Kreise durch ihre Sterne gezogen, so liegt auch der Stern (α) der Leyer in einem dieser Sternkreise, und unsere Sonne vollführet zwischen jenen zweyen concentrischen Sternkreisen ihre Bewegung, deren Abstand von einander, der Sternkreis des (α) der Leyer bisectiret.

Während dieser Bewegung würde ein Auge auf der Sonne, die Sterne jener 3 in der Sonnenebene liegenden Kreise, nach und nach, bis sie ihre Rotation ganz vollführet, als Sterne der ersten Größe erkennen; es wird eben so auch die Sterne der concentrischen Kreise, der nächsten zur rechten und linken der Nullebene mit dieser

dieser parallel laufenden Ebenen, als Sterne der ersten Größe erkennen, weil diese ihr am nächsten sind; es wird auf unserer Erde selbst fast gleiche Erscheinungen haben, weil deren Abstand von der Sonne nur sehr klein ist.

Die Parallaxe der Sterne der ersten Größe, und ihre optischen Winkel, sind daher nach der Elongation der Sonne veränderlich; beyde werden immer am größten, wenn die Sonne mit dem Stern (α) der Leyer, und mit einem Stern in Conjunction kommt, der zu einem der nächsten Sternkreise gehöret; und der scheinbare Glanz eines solchen Sterns ist um diese Periode eben so auch am größten.

Alles dieses gilt auch für Sterne der niedern Größen; für welche die Unterschiede der scheinbaren Größe und Klarheit um so auffallender werden, je kleiner nach ihrem großen Abstand, ihr optischer Winkel an und für sich, selbst in der Conjunction ist.

Anmerkung.

Daß wir den Syrius nicht mehr so groß und helle wie die Alten sehen, daß uns außerdem Sterne, die man sonst zur dritten Größe zählte, nun als Sterne von der 4ten Größe sich zeigen, während andere uns jetzt größer scheinen, die vormals sich kleiner zeigten; dies alles mag zunächst seinen Grund in den veränderlichen Abständen haben, die unsere Sonne, in ihrer Bahn um den Stern (α) der Leyer, von ihnen von Zeit zu Zeit gewinnt.

---

d. Stünden ferner die Sterne in jeder Sternschicht, und die Sternschichten selbst in Abständen, die dem Abstand des Sterns (α) der Leyer von dem Stern A in (c)

gleich sind, so wären diese Abstände 4065970861433 Meilen; wofür ich die runde Zahl von 4 Billionen nehme.

Dieser Abstand der Sternschichten von einander, oder die Breite der Sternschachte, wäre also die kleinste, welche man nach den bisherigen Suppositionen annehmen kann; und eben so groß wäre daher auch die Differenz der Halbmesser der Sternkreise in jeder Sternebene.

Stehet ein Stern in der Ebene, welche zunächst auf die Nullebene des Raums folgt, der Sonne zunächst, so stehet er wenigstens 4 Billionen Meilen von ihr ab; und seine Parallaxe wäre daher $\frac{866..}{400} = 2,16$ Secunden; sie ist um so kleiner, je weiter ein Stern sich in der nemlichen Ebene, außer seiner Conjunction mit der Sonne und dem Stern (α) der Leyer sich befindet.

e. Aggregiret sich in der Mitte eines Sternschachts gerade zwischen zweyen einander gegenüber stehenden, oder Diagonal-Sternen desselben, deren jeder (12)mal größer als unsere Sonne ist, eine cosmische Wolke, oder tritt statt dessen ein Comet in die Mitte ein, so stehet sie von jedem dieser Sterne um 2 Billionen Meilen ab.

Da nun ein solcher Stern in 691200000000 Meilen einen Körper eben so stark anziehet, als unsere Sonne den Uranus anziehet, §. 2. I., so verhalten sich diese Distanzen, wie 1 : 3 beynahe; und jeder der Sterne ziehet daher die Wolke (9)mal schwächer als die Sonne ihren Uranus an.

Nun sind aber die Massen-Anziehungen beyder Sterne unter sich gleich; es kann daher die Wolke ihres Orts sich weder dem einen noch dem andern nähern, sie muß ruhig, oder indifferent, §. 1. IV. 10., verharren, bis sie sich auf eine gewisse Höhe anhäufet; wovon ich in der Folge mich näher erklären werde.

Wäre

Wäre es ganz zuverlässig, daß der optische Winkel keines Sterns der ersten Größe, größer als ⅟₃ Secunde ist, so könnte man auch nach dem bisherigen annehmen, daß Sterne der größten Gattung im Sternhimmel höchstens 15mal größer im Durchmesser als unsere Sonne seyn möchten, während die kleinsten unserer Sonne selbst gleichen: alle übrigen fielen daher zwischen diese Sorten hinein.

Erstrecket sich die Massen-Anziehung der Sterne so außerordentlich weit, §. 2. I., und stehen die uns nächste Sterne nur bey 2 Billionen Meilen von uns ab, so können auch sie, wo besonders unsere Sonne mit einem Stern des benachbarten Stern-Kreises in Conjunction kommt, die Bewegung unserer Erde in ihrer Bahn, in etwas alteriren.

Anmerkung.

Vielleicht kommen die kleinen Anomalien, um welche die Beobachtungen der Planeten, von ihren nach dem Perturbations-Calcul berechneten Stellen abweichen, so wie die Verrückung der Aequinoctial-Puncte der Ecliptik, in dieser Einwirkung der Sterne der scheinbaren ersten Größe her.

Abstand der Milchstraße von der Erde.

IV. Nach §. 1. VII. zeiget sich im Raum der Milchschimmer in jeder Region, in welcher so viele dem Auge verschwindende hinter einander stehende Sterne so viel Licht ins Auge schicken, daß ihre sich auf der Netzhaut irradiirende Afterbilder, auf derselben den Eindruck des Milchschimmers bewirken.

Anmerkung.

Hr. Herschel zählte in einem Streifen der Milchstraße von 30° Länge und 2 Grad Breite über 50000 Sterne. Es trafen also auf einen Quadratgrad 1665 neben und hinter einander stehende Sterne, deren irradiirendes Licht im Auge den Milchschimmer hervorbrachte.

---

a. Nun ist aber nach (4. f.) der mittlere Abstand der Sternschichten, oder die adäquirte Breite der Sternschachte, zu 4 Billionen geogr. Meilen ausgemittelt worden. Uebersiehet daher ein Auge auf der Sonne, oder, welches hier einerley ist, auf der Erde, die Nullebene, oder die Ebene, welche die Milchstraße bisectiret, §. 1. VII. 3., so werden ihm 2 seinem Auge noch sichtbare Sterne A und B, wovon der A in dieser Ebene, der andere B ihm gerade gegenüber in der ihr nächsten Sternschicht sich befindet, sich zu berühren scheinen, wenn sie so weit von dem Auge abstehen, daß ihr Perpendicular-Abstand von 4 Billionen Meilen, sich unter einem optischen Winkel zeiget, welcher dem Diffusionswinkel des Auges gleich ist.

Stehet ein Stern C in der andern Sternebene auf dem Perpendikel der vorigen, so wird auch dieser jene Sterne zu berühren scheinen; ein Complex mehrerer in den verschiedenen auf einander folgenden Sternebenen, auf einerley perpendiculär stehender Sterne, würde daher auch in seinen Bildern, im Auge eine Licht-Wolke bilden.

Sind hingegen die Sterne A „ B „ C... oder überhaupt die Sterne jenes Complexes dem Auge verschwindend, oder nicht sichtbar, stehen aber hinter denselben in gerader Richtung so viele, daß ihr ins Auge gleichzeitig kommendes sich irradiirendes Licht, dem Auge als Milchschimmer sichtbar wird, so ist deswegen der nächste Abstand

stand der diesen Schimmer constituirenden Sterne der Weite gleich, in welcher der Abstand der Sterne A „ B sich im Auge unter einem optischen Winkel darstellet, welcher dem Diffusionswinkel des Auges gleichet.

Ist daher dieser Abstand x, der Diffusionswinkel des Auges = 4 Minuten, so ist hier $x . \tan 4' = 4$ Billionen, oder $x = \frac{4000000000000000}{0{,}001163} = 3439380911400000$ Meilen; in diesen Abstand würde also für das Auge der Milchschimmer seinen Anfang nehmen, oder seine Grundlage gewinnen.

Wäre nun der Abstand des Sterns, um welchen sich unsere Sonne herum beweget, nach III., 1732637528100 Meilen, so wären für das Auge die nächsten der den Milchschimmer constituirenden Sterne 1962mal weiter als jener Stern von der Erde entfernt.

Nehme ich ferner den mittlern Abstand der Sterne unter sich, zu 4 Billionen Meilen an, III. d., so wäre der Abstand der nächsten den Milchschimmer fundirenden Sterne, 860mal größer als die Breite der Sternschachte.

Zeiget sich nun die Milchstraße an ihrer schmalesten Seite beym Schiff zu 5 Graden breit, und hat sie in 20 Graden beym Schützen ihre größte Breite, so ist die Perpendicular-Seite derselben

$$2 . 3439 \text{ Bill. } \sin \tfrac{5}{2} = 300 \text{ Billionen Meilen.}$$

Die Milchstraße begreift also in ihrer schmalsten Seite $\frac{300}{4}$ oder 75 Sternschachte in sich.

Zeiget sich nun die Milchstraße auf der diametral entgegen stehenden Seite 4mal breiter, so ist das Auge ihr auch 4mal näher; mithin der Durchmesser der Milchstraße für jenes Auge gleich $\frac{5}{4} . 3439$ . . oder 4299225139150000 oder in einer runden Zahl 4300 Billionen geogr. Meilen.

Muth-

Muthmaßliche Ausdehnung des Weltbaues.

b. Theilet man den Halbmesser dieses Kreises durch die Differenz der Halbmesser der Sternkreise von 4 Billionen Meilen, so träfen von der Mitte der Sonnenebene, bis an jene Sterne, welche die nächsten der Milchstraße sind, oder bis an das Fundament der Milchstraße, bey 512 solcher Sternkreise.

Wollte man ferner die Distanz berechnen, in welcher die Breite eines Sternschachts von 4 Billionen Meilen, dem Auge unter einem Winkel von einer Terze sich zeigen würde, so wäre diese 4.60.60, oder 14400mal größer, als jene, in welcher jene Breite sich unter dem Winkel von 4 Minuten zeiget; oder sie wäre 4952708640000000000 Meilen; mithin wäre auch der Durchmesser der Sonnenebene $\frac{5}{4}$. 4952...70864..... oder 61,90885550000000000, oder beynahe 62 Trillionen Meilen.

Von dem Fundament der Milchstraße bis dorthin wären also noch 30452278137430375000 Meilen; es treffen von da bis dorthin noch 7613070 Sternkreise; und es wäre sonach die Anzahl der Sternkreise, welche die Sonnenebene in sich faßt, 7613939.

So groß nun auch diese Zahlen sind, so wissen wir doch nicht gewiß, ob die Seite jenes großen Parallelopipedi, welches der Sternhimmel zu bilden scheinet, nicht noch größer als dieser Diameter von beynahe 62 Quatrillionen geogr. Meilen ist!

Die Zahl der Fixsterne.

V. Denke ich mir um den Mittelpunkt der Sonnenebene, den ersten Sternkreis in einem Halbmesser von

4 Bil-

4 Billionen Meilen (VII.), so finden in demselben nach einer ganzen Zahl, gerade sechs Sterne Platz, weil der Kreis über 6 mal größer als sein Halbmesser ist.

Eben so finden in dem andern Sternkreis, dessen Halbmesser nochmal so groß als der des ersten ist, 12 Sterne, in dem dritten 18, und in den (n)ten Sternkreis 6. n. Sterne Platz.

Wären nun die Sterne sämmtlicher Sternkreise unter sich ebenmäßig placirt, oder dürfte man annehmen, daß sich der compresse Zustand der Sterne mehrere Kreise, gegen den Sporadismus anderer §. 1. IV. 2. wechselseitig in jeder Sternebene ausgleichte, so würde sich die Anzahl der die Sonnenebene constituirenden Sterne sich durch die Summe einer arithmetischen Reihe ergeben, deren erstes Glied 6, und ihr letztes 7613930 ist: es würde sonach die Summe aller Sterne der Sonnenebene seyn:

$$(6+7613930) . 3806965 = 28985000000000.$$

Wäre nun der Durchschnitt der Sonnenebene nach (VII. 5. b.), 61908.... Meilen, so wäre dieser auch zugleich die Seite des unendlich großen Würfels, §. 1. VII. 4.; ist ferner die mittlere Breite der Sternschachte, oder der Abstände der Sternebenen 4 Billionen Meilen (VII. 3. f.), so enthielte dieser Würfel $\frac{61908855500000000000}{4000000000000}$ oder 15477214 solcher Schachte.

Wären nun in jeder der Sternebenen so viel Sterne wie in der Sonnenebene placirt, so würde die Anzahl aller den Sternhimmel constituirender Sterne 446607047790000000000, das ist, sie würde über 446 Trillionen seyn.

§. 4.

Das cosmische Gebieth des Auges.

Unter diesem Gebieth verstehe ich den Halbmesser der Sphäre, welche das blose und bewafnete Auge am Sternhimmel noch übersehen kann; Sterne, die über jene Sphäre hinaus sich befinden, sind dem Auge verschwindend, oder sie machen einzeln betrachtet einen Eindruck auf das Auge, welcher von demselben nicht mehr empfunden wird.

Nach diesem Princip, bestimmt sich daher jener Halbmesser nach dem kleinsten cosmischen Sehewinkel des blosen und bewafneten Auges, unter welchem demselben Sterne beynahe verschwinden.

Der kleinste cosmische Sehewinkel des blosen Auges.

I. Dieser kleinste Sehewinkel ist immer analogisch mit jenem, unter welchem uns entfernte Gegenstände verschwinden; er ist daher in nächster Beziehung mit der Lichtdichte des Ganzen, und insbesondere mit dem Hintergrund eines Gegenstandes, oder eines Theils desselben; es wird von ihm ein um so kleinerer Theil noch gesehen, je mehr dieser Theil neben dem übrigen nach seiner Farbe, oder auch nach seinem größern Glanz absticht, oder je mehr der Theil des Ganzen, auf den Hintergrund sich hebt.

So sehen wir z. E. Sterne der ersten Größe, durch ihre starke Lichtdichte noch unter optischen Winkeln, die noch keine halbe Secunde erreichen, ohnerachtet sich ihr Lichtkegel auf der Netzhaut außerordentlich diffundiret; wir bemerken außerdem noch bey Sternen der zweyten und dritten Größe, ihren Lichtwechsel, der zunächst von ihrer Makulatur abhängt. §. 2. VIII. 3.

Ist

Ist nun der optische Winkel solcher Sterne im Ganzen noch kleiner als der scheinbare Durchmesser von Sternen der ersten Größe, so muß der Winkel, unter welchem ein solcher Flecken erscheinet, noch **kleiner** als der des Ganzen selbst seyn.

1) Dieser Sterne bediene ich mich nun, den kleinsten Sehewinkel des blosen Auges für Flecken der periodischen Sterne, auszumittlen; und stelle deswegen vorerst folgendes Princip auf.

Bey dem makulirten Stern giebt dieser selbst seinen Flecken den Hintergrund ab; es sticht dieser auf ihm um so mehr ab, je schwärzer und größer er selbst, und je glänzender der Stern ist; auch zeiget sich der Flecken immer in soweit kleiner, als sein Bild an seinen Umfang von dem angränzenden irradiirenden Licht des Sterns **überflossen** wird.

Das Auge erkennet daher nur jenen Stern als einen periodischen, dessen Flecken so groß sind, daß der von dem irradiirenden Licht des glänzenden Theils, nicht überflossene Theil, von demselben noch bemerkt werden kann.

Der Stern **Algol** der zweyten Größe, scheinet nach der langen Zeit von 100 Jahren, während welcher er sich als veränderlich zeiget, **stabile** Flecken zu haben. §. 2. III. 3.

Da er nach denselben von einem Stern der zweyten Größe, in seiner größten Verdunklung sich auf einen Stern der vierten Größe reducirt, so mußten jene Flekken **über die Hälfte seiner halben Oberfläche decken**.

Hätte ein Stern der ersten Größe den Flecken des Algols, so würde dieser sich auf ihm um so schwächer zeigen, je mehr ein solcher Stern durch sein Blinkern

die

die Netzhaut an der Stelle seines Bildes erschüttert, §. 2. IV., es wird durch diese Erschütterung das Licht des Sternbildes über das Bild des Fleckens geworfen, so daß dieser dem Auge verschwindet.

Wir sehen deswegen auf Sternen der ersten Größe ihre Flecken um so weniger, je blinkender sie nach ihrer Lichtstärke sind; ein scharfes Auge siehet auf unserer Sonne keinen Flecken, dessen optischer Winkel kleiner als eine Minute ist, weil selbst das Licht der auf und untergehenden Sonne in dem Auge noch so stark blinkert, daß ein kleiner Flecken von demselben überworfen wird.

2) Etwas anders verhält sichs mit dem kleinsten Sehewinkel für Sterne im Ganzen betrachtet! Diese, da sie keinen Hintergrund haben, auf welchem sie abstechen können, verschwinden dem Auge, wenn ihr optischer Winkel so fein ist, daß ihr auf der Netzhaut sich diffundirendes Licht auf dieselbe den Eindruck des Sichtbaren nicht mehr bewirken kann; es verschwinden eben so dem Auge solche Sterne, deren scheinbare Klarheit bey einem größern optischen Winkel so geringe ist, daß ihr auf der Netzhaut diffundirtes Bild, vom Auge nicht mehr empfunden werden kann.

Dieser kleinste Sehewinkel muß daher immer grösser als jener seyn, unter welchem dem Auge Flecken der Sterne verschwinden; er wird aber immer noch klein genug, und insbesondere um so kleiner seyn, je langsichtiger, schärfer und empfindsamer das Auge, und rapider das Sternlicht ist. So sahe Hr. Hugenius eine Stelle auf der Sonne, deren optischer Winkel $\frac{1}{15}$ einer Secunde ist, §. 2. VI. noch so helle wie den Syrius selbst: es wird daher der Winkel, unter welchem ihm Sterne der achten Größe verschwinden, kleiner seyn.

Neh-

Nehme ich den optischen Winkel dieses Sterns, oder überhaupt für Sterne der ersten Größe zu $\frac{1}{4}$ Secunden, und ihren Diffusionswinkel zu 4 Minuten oder 240 Secunden für ein sehr gutes langsichtiges Auge an, §. 2. III.; so ist einmal das Afterbild des Sterns 4.240 oder 960mal größer, als sein wirkliches vor die Netzhaut fallendes Bild; mithin auch seine Lichtdichte oder scheinbare Klarheit 921600mal geringer, als die Lichtdichte seines wirklichen Bildes im Auge; und dennoch sehen wir diese Sterne in ihrer Form eben so deutlich, als wir z. E. eine weiße, von der Tageshelle erleuchtete Scheibe, außer unserer Gesichtsferne, unter einem Winkel von $2\frac{2}{3}$ Minuten nach ihrer Form noch unterscheiden können.

Eben so lehret uns die Erfahrung, daß uns diese Scheibe nahe verschwindet, wenn sie so weit von uns abstehet, daß ihr optischer Winkel 30 bis 35 Secunden ist: es ist sonach für Gegenstände, die sich außer unserer Gesichtsferne befinden, der Winkel des undeutlichsten Sehens, beyläufig fünfmal kleiner, als der Winkel des deutlichen Sehens.

Siehet nun das Auge einen Stern der ersten Größe eben so deutlich als jene Scheibe, so sind die Eindrücke ihrer Bilder auf die Netzhaut analog, so wie jene, unter welchen dem Auge die Scheibe und Sterne verschwinden: es ist daher auch $160 : \frac{1}{4} = 30 : x$; oder $x = \frac{30}{640} = \frac{1}{20}$ Secunde der Winkel, unter welchem diesem Auge Sterne gerade verschwinden.

Diese Ausmittelung des verschwindend kleinsten Sehewinkels für Sterne controlirt sich durch folgende Erfahrung.

Ein scharfes langsichtiges Auge siehet nemlich mit vollem Bewußtseyn gerade noch Sterne, die sich siebenmal kleiner als Sterne der ersten Größe, oder unter

$\frac{1}{4}$.

$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{7}$, oder $\frac{1}{28}$ einer Secunde zeigen; während ihm Sterne der achten Größe verschwinden; es ist daher der verschwindend kleinste Sehewinkel eines solchen Auges $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{32}$; mithin der kleinste Sehewinkel, unter welchem jenes Auge einen Stern kaum mehr bemerken kann, nach einer runden Zahl $\frac{1}{30}$ einer Secunde.

Sind nun die Sterne der siebenten Größe ihres Orts so groß, als wie die Sterne der ersten Größe ihres Ortes wirklich sind, so stehen sie $\frac{30}{4}$ oder $7\frac{1}{2}$ mal weiter als diese vom Auge ab.

Ist nun nach einer runden Zahl der Abstand der Sterne der ersten Größe von der Erde, 2 Billionen Meilen, §. 3. III. c., so wäre der Abstand der Sterne der siebenten Größe, 15 Billionen geogr. Meilen; und da diese die äußersten sind, welche das blose Auge noch sehen kann, so ist deswegen der Halbmesser der cosmischen Sphäre, welche ein gesundes langsichtiges Auge noch übersehen kann, bey 15 Billionen geogr. Meilen; und die Parallaxe der äußersten Sterne dieser Sphäre $\frac{42000000 \cdot 206264}{15 \cdot 000000000000} = 0{,}5775$ Secunden.

Für ein sehr kurzsichtiges Auge, das Sterne der dritten Größe gerade noch sehen kann, ist daher der kleinste cosmische Sehwinkel $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$ Secunde; und der Halbmesser seiner cosmischen Sphäre $\frac{12}{4}$ oder 3mal 2 Billionen, oder 6 Billionen geogr. Meilen; oder er ist $\frac{2}{5}$ jenes Halbmessers des langsichtigen Auges.

Der kleinste cosmische telescopische Sehewinkel.

II. Dieser Halbmesser der cosmischen Sphäre ist für den nemlichen Beobachter größer, wenn derselbe den Sternhimmel mit einem Fernrohr betrachtet! Diesen nun

nun für ein Fernrohr bey gegebener Lichtstärke und Vergrößerung auszumitteln, schlage ich folgenden Weg ein; indem ich zuvörderst folgendes Princip aufstelle.

1) Richtet der Beobachter das Fernrohr auf Sterne der 7ten Größe, die er bey heiterer Luft noch mit voller Gewißheit sehen kann (2), während er diese Sterne in dem Fernrohr in einer 10000 mal größern Lichtdichte als mit blosem Auge siehet, so wird er in demselben bey der nemlichen Vergrößerung Sterne gerade noch sehen, deren Erleuchtung 10000 mal geringer ist, als die Erleuchtung, welche Sterne der siebenten Größe nach dem Fernrohr schicken.

Sind nun diese Sterne mit jenen von einerley Größe, so werden diese telescopische Sterne auch 100 mal weiter als die der siebenten Größe von der Erde abstehen, weil ihr Licht mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt: es würde daher der Halbmesser der cosmischen Sphäre, welche der Beobachter in diesen Fernrohr übersiehet, auch 100 mal größer, als jener Sphäre seyn, die er mit blosem Auge durchdringen kann.

Diesen Satz nun mit der Erfahrung zu controliren, berechne ich das cosmische telescopische Gebieth des Hrn. Schröters, für seinen 25 fußigen Reflector, dessen kleinste Vergrößerung 179, und die Oeffnung des Spiegels $19\frac{1}{4}$ Calenberger Zolle ist.

Wäre nun der Diffusionswinkel dieses Auges 4 Minuten, wie ihn Hr. Jurin für ein scharfes langsichtiges Auge angiebt, so würde dasselbe Sterne der siebenten Größe, unter einem Diffusionswinkel von $\frac{4}{7}$ Minuten, oder nach einer runden Zahl, unter einem Winkel von 30 Secunden, sehen; während der optische Winkel dieser Sterne beynahe $\frac{1}{30}$ einer Secunde ist.

Ver-

Verliert nun das in dem Reflector reflectirte Licht an seiner Rapidität so viel, daß seine Rapidität die Hälfte der einfallenden Strahlen ist, §. 2. V. 2., und ist sein Diffusionswinkel 2 Secunden, so siehet das Auge diese Sterne in dem Reflector unter einem Winkel von $\frac{179}{30}+2$ oder 8 Secunden; und dabey $\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{231}{4}\right)^2\cdot\left(\frac{1}{30}+30\right)^2 : 8^2$ oder 93964 mal heller als bey freyer Ansicht.

Es wird daher auch dies Auge Sterne noch eben so gut in dem Reflector sehen, als es Sterne der siebenten Größe bey freyer Ansicht siehet, die bey einerley Größe mit denselben $\sqrt{93964}$ oder 306 mal weiter als diese oder 15.306 = 4500 Billionen geogr. Meilen entfernt sind (2).

Nun stehet aber nach §. 3. IV. das Fundament oder die Grundlage der Milchstraße nur 3440 Billionen Meilen von uns ab; es reicht daher die cosmische Sphäre dieses Reflectors bey seiner schwächsten Vergrößerung weit über diese Grundlage hinaus.

Anmerkung.

Wirklich sahe auch Hr. Schröter mit diesem Reflector, die Sterne der Milchstraße mit voller Ueberzeugung, so daß er die Sterne zählen konnte; er bemerkte noch außerdem schwache Lichtpünctchen, zwischen den gezählten Sternen; die also die Bilder der noch weiter entfernten Sterne seyn mußten.

Berliner astron. Jahrbuch für 1797. S. 194.

Wäre nun die mittlere Größe der Sterne, das Zwölffache unserer Sonne, oder 2400000 Meilen, so wäre der optische Winkel jener Sterne, deren Bilder als feine, dem Auge kaum fühlbare Lichtpünctchen sich zeigen, beyläufig $\frac{1}{9000}$ einer Secunde.

Anmer-

Anmerkung.

Hätte der Reflector keine Längen-Abweichung, so würde sein cosmisches Gebieth sich auf 8000 Billionen Meilen erstrecken; weil er in jenem Fall die Sterne 133712 mal heller zeigt. Man ersiehet hieraus, wie gefährlich die Längen-Abweichung des Reflectors ist; und warum sich Hr. Herschel und Hr. Schröter alle Mühe gaben, dieselbe bey der Politur ihrer Spiegel so klein als möglich zu machen.

---

2) Betrachtet dies Auge den Sternhimmel durch einen Reflector, dessen Spiegel dreymal größer ist, als der Durchmesser des Spiegels dieses 25 fußigen Reflectors, bey einer 179 maligen Vergrößerung, so ist dessen Lichtstärke neunmal größer; mithin erstrecket sich das cosmische Gebieth desselben auf 9.4500 oder 40500 Billionen geogr. Meilen, oder beyläufig auf das Zwölffache des Abstandes jener Sterne, welche die Milchstraße fundiren.

Diesem Reflector kommt das Riesentelescop des Hrn. Herschels von 40 Fuß Focallänge am nächsten; es ist daher das cosmische Gebieth desselben noch kleiner als jenes Reflectors, da sein Spiegel kleiner ist; es hat noch weit dahin, daß man mit diesem Reflector jene Sterne noch sollte erreichen können, welche der Gränze des unendlich großen Würfels zunächst sind.

Wollte man einen Reflector construiren, dessen cosmisches Gebieth bey 179 maliger Vergrößerung auf den kleinsten Halbmesser jenes unendlich großen Würfels oder auf 31 Trillionen Meilen sich erstreckt, so ließe sich der Durchmesser seines Spiegels folgendermaßen finden.

Es verhalte sich der Spiegel von $19\frac{1}{4}$ Zollen des Schröterschen 25 fußigen Reflectors, zu dem Spiegel die-

dieses größten Reflectors wie 1:x; so ist seine Lichtstärke x^2 mal größer; mithin sein cosmisches Gebieth

$$x^2 . 4500000000000000 = 3100000000000000000 ;$$ oder

$$x^2 = 690 ; \quad x = 26\tfrac{1}{4} ;$$

der Durchmesser des Spiegels jenes Reflectors müßte also $19 . 26\frac{1}{4}$ oder 500 Zolle oder 42 Fuße; mithin seine Focallänge über 400 Fuße seyn; der Reflector müßte beyläufig zehenmal größer als das Riesentelescop des Hrn. Herschels seyn.

Bedienet sich der Beobachter eines der kleinern Reflectoren, dessen Spiegel $\frac{1}{4}$ des Spiegels des 25 fußigen Schröterschen oder bey 5 Zollen ist, so ist bey der Vergrößerung 179 seine Lichtstärke $\frac{1}{16}$ jenes; mithin auch sein cosmisches Gebieth $\frac{4500}{16}$ oder 281 Billionen Meilen.

Ein solcher Reflector erreichet daher das Gebieth der Milchstraße bey weitem noch nicht; sie kann also durch ihn noch nicht in ihre Sterne aufgelöst werden; und alle Doppelsterne, Nebelsterne und Nebelflecken, welche Hr. Herschel anfänglich mit seinem 7 fußigen Reflector am Sternhimmel entdeckt hat, fallen noch in jenes kurze Gebieth; welches das Gebieth des blosen Auges ungefähr 20mal übertrift.

Der kleinste auf der Sonne noch bemerkbare telescopische Punct.

III. Bey diesen Betrachtungen bleibt mir noch eine wichtige Untersuchung übrig, nemlich die Ausmittelung des kleinsten telescopischen, kaum noch sichtbaren Puncts auf unserer Sonne, wozu ich folgende Induction einleite!

Nach dem Versuch des Hrn. Hugenius ist die Erleuchtung der Sonne 765075600mal größer, als die

Erleuch-

Erleuchtung des Syrius, wenn beyde einerley Stand am Himmel haben.

Nehme ich ferner den optischen Winkel des Syrius zu $\frac{1}{4}$ und der Sonne zu 1920 Secunden an, so ist letzterer 7680mal größer als ersterer. Betrachtet nun ein Auge den Syrius und die Sonne in dem nemlichen Fernrohr bey einerley Vergrößerung, so ist der Glanz des Sonnenbildes $\frac{765075600}{(7680)^2}$ oder 13mal größer, als der Glanz des Sternbildes, in welchem dieses in dem Fernrohr funkelt; es muß deswegen der Beobachter diesen Glanz durch bekannte Mittel moderiren, bis er die Sonne in einer Klarheit siehet, die seinem Auge die convenabelste ist.

In dieser Klarheit siehet er nun das auf die Netzhaut projicirte Afterbild §. 2. III. 4. der Sonne fast eben so deutlich, als wenn ihr wirkliches Bild auf die Netzhaut selbst fiele; weil das Licht durch seine Menge den mindern Effect des Afterbildes ersetzet; er siehet sie eben so deutlich, als er ein unter ihrem optischen Winkel sich zeigendes Miniaturgemälde der Sonne, in der Gesichtsferne seines Auges bey einer Beleuchtung siehet, nach welcher sein Bild die Dichte des Afterbildes der Sonne erhält.

Bey dieser dem Auge zuträglichsten Klarheit des Sonnenbildes ist daher auch demselben noch ein Punct sichtbar, der für jedes andere lichtschwächere Bild dem Auge verschwindet; es ist der verschwindende Sehewinkel des Auges, für diese Klarheit des Sonnenbildes, auf jeden Fall ein kleinster in seiner Art; er gehört einer Stelle A auf der Sonne zu, deren Bild auf der Netzhaut so fein ist, daß sein Effect auf dieselbe, neben dem Eindruck, welchen das ganze Sonnenbild auf die Netzhaut gleichzeitig macht, beynahe unfühlbar ist.

a. Nun lehret aber die Erfahrung, daß ein scharfes langsichtiges Auge einen der feinsten auf weißes Papier gezogenen schwarzen Strich kaum mehr bemerken kann, wenn dieser sich unter einem optischen Winkel von 3 Secunden zeiget, während das Auge von dem Papier in seiner Gesichtsferne absiehet, und dieses eine Erleuchtung hat, wornach sein Bild sich in einer dem Auge convenabelsten Klarheit zeiget.

Hätte nun der Reflector von 25 Fußen, welchen dieses Auge nach der Sonne richtet, bey einer 500 maligen Vergrößerung gar keine Längen-Abweichung, so würde dasselbe auf der Sonne einen schwarzen Streifen sehen, der sich ihm unter einem Winkel von $\frac{3}{500}$ Secunden darstellet.

Ist statt dessen die Längen-Abweichung des Reflectors so groß, daß sie bey dieser Vergrößerung einen Diffusionswinkel von $\frac{1}{2}$ Secunden veranlaßt, so wird dieses Auge einen Flecken auf der Sonne kaum noch bemerken können, dessen optischer Winkel $\frac{3\frac{1}{2}}{500}$ oder $\frac{7}{1000}$ einer Secunde ist.

Nehme ich nun den scheinbaren und wirklichen Durchmesser zu 1920 Secunden und 194000 Meilen an, so wäre $1920 : \frac{7}{1000} = 194000 : x$; und $x = \frac{7}{10}$ Meilen. Der kleinste Sonnenflecken, welchen das Auge mit diesem großen Reflector bey 500 maliger Vergrößerung noch sehen könnte, würde beyläufig $\frac{7}{10}$ Meilen messen.

Practisch lässet sich der kleinste in dem Reflector bey einer gegebenen Vergrößerung kaum noch sichtbare Flecken, durch die Vergleichung mit größern finden, deren optischen Winkel man mit einem Mikrometer messen kann; man bestimmt einen solchen Flecken um so sicherer, je mehr sich ein an ein gutes Augenmaaß gewöhntes

tes Auge, in solchen Schätzungen durch Uebung gewöhnt hat.

b. Was ferner die Lichtadern und Lichtpuncte der Sonne anbelangt, so sind diese der Erfahrung zufolge nur durch stark vergrößernde Fernröhre sichtbar; sie gehören daher in das feinere Detail der Sonne.

Diese Lichtadern und Lichtpuncte sind nach der Ansicht §. 2. VII. eigentlich die schaumartigen Rücken der Wellen des Flüssigen der Sonne; und zeigen sich vor der übrigen Substanz in einem um so mehr prädominirenden Glanze, je mehr die sich aufblähenden Hüllen der Grundstoffe bey ihrem Ueberrollen zerspringen, wornach ihre Lichtstoffe um so schneller frey werden.

Konnte nun Hr. Hugenius eine Lichtstelle der Sonne von $\frac{1}{15}$ Secunden scheinbaren Durchmesser noch so helle wie den Syrius sehen, da doch dieser Lichtstrahl in seinem Auge in den Diffusionsraum sich zerstreute, wornach die Lichtdichte seines Bildes um so schwächer wurde, so ist nicht zu zweifeln, daß er auch in einem Reflector einen solchen leuchtenden Punct gesehen haben würde, der sich ihm in demselben unter diesem Winkel darstellet; er würde also in einem Reflector von 25 Fussen, der bey 500maliger Vergrößerung keine Längen-Abweichung hätte, einen Lichtpunct noch sehen, dessen scheinbarer Durchmesser $\frac{1}{15.500}$ oder $\frac{1}{7500}$ einer Secunde und sein wirklicher Durchmesser 0,0134 einer Meile oder 270 Fuße ist.

Eine Meridianwelle, deren mittlere Breite 270 Fuße hat, würde daher in ihrer ganzen schäumenden Continuität, als eine Lichtader in diesem Reflector gesehen werden können.

Hat hingegen der Reflector eine Längen-Abweichung, die in dem Auge des Beobachters einen Winkel von ⅓ Secunde bey einer 500maligen Vergrößerung veranlaßt, so kann das Auge keine Lichtader mehr bemerken, deren scheinbarer Durchmesser kleiner als ½ Secunde ist. Es ist daher eine Welle von 2000 Fußen im Durchmesser, die kleinste, welche das Auge in diesem Reflector noch bemerken kann.

Nun ist der Erfahrung zufolge der Wellenschlag des Wassers bey übrigen gleichen Umständen um so größer, je größer seine Oberfläche und je tiefer es in derselben ist.

Wäre nun unsere Erde ein Continens von Meeren, deren Fläche 12544 mal kleiner als die Oberfläche unserer Sonne ist, so wird ein Fluthen des Sonnenflüssigen, das Wellen zu 2000 Fußen bewirkt, mit dem Fluthen des Oceans gleichgiltig sind, der Wellen zu $\frac{2000}{12000}$ oder zu 2 Zollen schlägt, das ist, der sich in seinem ruhigen Zustand befindet.

§. 5.

Die cosmischen Nebel und Wolken.

1. Unter diesen Nebeln verstehet Hr. Herschel alle und jede im Raum schimmernde Phänomene, §. 1. VII. 4., die sich zum Theil oder gar nicht durch starke Vergrößerungen seines Fernrohrs in Sterne auflösen lassen; und ziehet zu diesen auch die Lichtbälle, oder nach ihm sogenannten planetarischen Nebelflecke, so wie die eigentlichen Nebelsterne.

Die

Die planetarischen Nebelflecken des Hrn. Herschels.

1. Nach der Ansicht, die ich mir über cosmische Körper überhaupt genommen habe, sind diese Körper nicht planetarischen Ursprungs, wie Hr. Herschel glaubt, sondern wie die übrigen Syderalen, selbstleuchtende Körper, deren Glanz durch ihre hohe Atmosphäre getäubt wird; und da insbesondere diese Körper sich sämmtlich stark abgeplattet oder in ovaler Figur zeigen, so halte ich sie in dem Sinn §. 2. VIII. 4. für Doppelsterne, die durch ihre große Masse die benachbarten gasartigen Embryonen stark verkümmern, und deswegen eine hohe Atmosphäre §. 2. II. um sich anhäufen konnten, die ihnen als Rückstand noch verblieb, nachdem sich ihr centraler gasartiger Embryo mit dem Bildungsstoff schon ganz zersetzt hatte.

Diese hohe Atmosphäre consummirt deswegen durch ihre Masse, einen großen Theil des von der Oberfläche des Körpers selbst stets sich entbindenden Lichts, so daß ein solcher Körper eigentlich nur durch seine Atmosphäre in dem Fernrohr sichtbar wird, §. 2. III.; er selbst wird nur durch den Mangel des Lichts in Umständen sichtbar, wenn er bey seiner beständigen Auflösung §. 2. VII. eine Schicht öffnet, die einen so großen Flecken hat, daß das Auge die schwächere Erleuchtung an seiner Stelle empfinden kann. §. 4. I.

Da ferner diese Sterne sich unter sehr großen optischen Winkeln, nemlich unter Winkeln zu 30 bis 60 Secunden präsentiren, so scheinen mir dieselbe noch in den Verband der übrigen zu gehören, die wir unter die uns nächsten, oder unter die Sterne der ersten Classe zählen; es fallen die bereits von Hrn. Herschel entdeckten in die Sternbilder des Wassermann, der Andromeda,

Ophio-

Ophiochus, Pfeil, Fuchs, Schwan, Eridan und Becher.

Anmerkung.

Diese Ansicht über diese Sterne beståttiget sich ganz durch die Beobachtungen des Hrn. Herschels! Es zeigen sich diese Sterne um so matter, je größer ihr optischer Winkel ist, weil ihre hohe Atmosphåre, um so mehr ihres Lichts consummiret. Der Stern im Fuchs und im Schwan zeigte sich bey einem Winkel von 60 Secunden in sehr mattem Lichte, statt dessen der im Wassermann bey 10 bis 15 Secunden, der in der Andromeda von 12, und der im Ophiochus bey 30″ besser glånzten. Såmmtliche Körper zeigten sich außerdem abgeplattet; den im Becher hålt Hr. Herschel bey 45″ mit einem Stern der 9ten Größe gleich glånzend. Berlin. Jahrbuch 1788. S. 243.

Wåre der optische Winkel eines Sterns der 9ten Größe $\frac{1}{30}$ Secunde, und sein photometrischer Glanz zu dem Glanz des Lichtballens im Becher wie 1 : S; übrigens die Rapiditåten ihres Lichtes unter sich gleich, so ist deswegen $1\left(\frac{1}{30}\right)^2 = S.45^2$; oder $S = \frac{1}{900.2025} = \frac{1}{1822500}$; oder der Lichtglanz des Ballens ist bey (2) Millionenmal geringer als der Glanz der übrigen Fixsterne.

Die Beobachtung dieser Sterne scheinet mir deswegen äußerst wichtig, weil gerade mehrere selbstleuchtende und planetarische Körper, welche sie durch ihre große Massen-Anziehung verkümmern konnten, sich um sie herum bewegen können.

2. Uebrigens pråsentiren sich diese Sterne um so größer, je höher ihre Atmosphåren sind, und je stårker sich deswegen nach ihrer mit der Höhe in Beziehung stehenden

henden Dichte, das ihre Atmosphäre noch passirende Licht, sich in demselben bricht.

Jeder Lichtstrahl nemlich, der für den Beharrungsstand der Atmosphäre nicht mehr consummirt werden kann, und deswegen sie ganz passiret, bricht sich in ihr immer von einer dichtern Schicht in die nächst folgende dünnere; er beschreibt daher eine Kurve, die auf der Oberfläche des Sterns beginnet, und sich von ihr aus nach ihrer Gränze immer weiter extendiret, indem sie ihre hohle Seite gegen den Stern wendet.

Es tritt der Lichtstrahl an der Gränze der Atmosphäre in den Raum, nach der Richtung der Tangente, die ihr an dieser Stelle zukommt, und der Beobachter sieht in dieser Richtung den Stern um so größer, je mehr und öfter sich das Licht nach der Dichte und Höhe der Atmosphäre bis zu ihrer Gränze brechen mußte, oder je weiter sich seine Refractions-Kurve verlauft.

3. Wir sehen daher alle Sterne, und überhaupt alle cosmischen in ihre Atmosphären verhüllte Körper unter größern scheinbaren Durchmessern als sie wirklich haben; wir sehen sie um so größer, je höher, mithin auch, je dichter ihre Atmosphären sind, die sie durch ihre Massen-Anziehung bey bestehendem, mehr oder mindern Vorrath an Bildungsstoff in ihrer Region, um sich anhäufen konnten.

Der auflösbare Milchschimmer.

II. Nach der Ansicht §. 3. IV. siehet das blose Auge an dem Sternhimmel an jeder Stelle den weißen Milchschimmer, wo mehrere dem Auge verschwindende Sterne scheinbar so nahe neben und hintereinander stehen, daß ihr irradiirendes Licht auf der Netzhaut eine Dichte gewinnt, nach welcher es dem Auge als der weiße Schimmer

mer empfindbar werden kann; je dichter also dieses Licht nach der Menge der neben und hinter einander stehenden Sterne auf der Netzhaut ausfallen kann, um so schimmernder ist der durch sie sich constituirende Milchschimmer.

Richtet der Beobachter sein Telescop nach dieser Stelle, so erhält er einmal von den Sternen, welche dessen Sehefeld faßt, um so mehr Licht, je öfter die Oeffnung seiner Pupille in der Oeffnung des Spiegels oder Objectivglases seines Fernrohrs enthalten ist; es ist dies Licht auf der Netzhaut des Auges noch um so dichter, je kleiner der Irradiationskreis seines Fernrohrs, in Vergleich mit dem Irradiationskreis des blosen Auges für Sterne ist. §.2. III.4.

Ist nun diese Lichtdichte so groß, daß das Auge mehrere der den Milchschimmer constituirenden Sterne als feine Lichtpuncten sehen kann §.4. II., und dabey der Winkel, unter welchem sie sich nach der Vergrößerung des Fernrohrs austragen, größer als der Diffusionswinkel seines Fernrohres, so zeigt dieses ihm jene Sterne von einander abgesondert, unter den ihnen zukömmlichen vergrößerten, centralen oder perspectivischen Winkeln; und löset auf diese Art den Milchschimmer in jene ihn zunächst constituirende Sterne auf: es zeiget ihm den Sternhaufen um so dichter, oder die Sterne scheinen ihm um so näher beysammen, aus je mehr Sternen der Schimmer nach ihren kleinen perspectivischen Winkeln sich constituirt, und je mehr derselben er nach der Lichtdichte das Fernrohr in demselben empfinden kann.

In einem solchen Sternhaufen zeigen sich daher die Sterne, welche uns näher sind, wenn sie auch unter sich gleichen Abstand mit den entfernten haben, nach der Perspective immer weiter aus einander, als die entferntern; und der Sternhaufen präsentiret sich dadurch

in

in seinem Sporadismus ungleich dichte: er ist in seiner Mitte immer am dichtesten, und seine Dichte nimmt nach seiner Außenseite zu, progressive immer mehr ab, je dichter er in seiner Mitte ist; so wie z. E. die Bäume einer Allee uns immer näher beysammen zu stehen scheinen, je weiter sie von uns entfernt sind.

Richtet der Beobachter ein Telescop nach dem nemlichen Flecken, das nach seiner größern Oeffnung mehr Licht als das vorige ins Auge bringt, so kann er bey der nemlichen Vergrößerung noch Sterne entdecken, die ihm bey dem vorigen verschwindend waren, er siehet außerdem auch jene Sterne besser, die ihm zuvor nur als schimmernde Lichtpuncten sich kaum bemerkbar machten: es könnte auf diese Art der Beobachter den milchartigen Fleck in Sterne auflösen, die sich unter einander zu berühren scheinen, wenn sein Telescop die hiezu erforderliche Lichtstärke hätte.

Anmerkung.

Auf solche Art löste Hr. Herschel, mit seinem 24 Fußigen Reflector, mehrere milchartige Flecken im Sternhimmel auf, die er mit seinem 7 Fußigen nicht auflösen konnte.

Die unauflösbaren Schimmer.

III. Außer den auflösbaren Schimmern entdeckte Hr. Herschel im Raume durch sein Telescop noch ähnliche Schimmer, die sich durch keine Vergrößerung desselben, in ihre Sterne auflösen ließen: solche Stellen zeigten sich immer in röthlichem Lichte schimmernd.

Mit diesen Schimmern verhält sichs nun meines Erachtens wie mit den Auflösbaren rücksichtlich des blosen Auges.

Entste-

Entstehen nemlich die letztern durch die Aggregation des sich irradiirenden Lichtes auf der Netzhaut für den Diffusionswinkel des blosen Auges, so entstehen jene, wo hinter und neben einander stehende, dem Auge im Telescop, nach ihren großen Abständen verschwindende Sterne einander scheinbar so nahe sind, daß ihre perspectivischen Winkel dem Diffusionswinkel des Telescops gleich kommen; es schimmert eine solche Stelle um so stärker, je mehr solcher Sterne an ihr hinter und neben einander stehen, und je stärker sich deswegen das Licht derselben im Auge verdichten muß: sie zeigen sich im röthlichem Lichte, weil dieses nach seiner großen Rapidität den stärksten Eindruck auf die Netzhaut macht.

Nichts destoweniger können solche Lichtschimmer noch aufgelöst werden, durch ein Telescop, das nach der grossen Oeffnung seines Spiegels noch so viel Licht ins Auge bringt, daß die eine solche Stelle constituirenden Sterne, wenigstens dem größern Theil nach dem Auge sichtbar werden, bey einer Vergrößerung, die wenigstens so groß ist, daß sie diese Sterne in scheinbare Abstände bringt, in welchen einer von dem andern noch unterschieden werden kann.

Die eigentlichen Nebelsterne des Hrn. Herschels.

IV. Diese Nebelsterne unterscheiden sich von jenen, die Hr. Herschel planetarische nennt (I.) dadurch, daß sie in ihrer Mitte einen leuchtenden Punct haben, der mit einer milchartigen, mehr oder minder dabey schimmernden Atmosphäre oder Hülle umgeben ist, deren scheinbarer Durchmesser sich auf 3.. 6 Minuten erstrecket; statt dessen die Lichtballe (I.) nur einen matten runden Flecken ohne leuchtenden Mittelpunct zeigen und in ihrem

rem scheinbaren Durchmesser 6 bis 20 mal kleiner als Nebelsterne sind.

Diese Nebelsterne scheinen mir nun die Reste uranfänglicher stellarer Embryonen §. 1. I. zu seyn, welchen der Bildungsstoff durch andere benachbarte verkümmert wurde, §. 1. III.; es konnten ihre uranfängliche Embryonen mit dem Bildungsstoff den Zersetzungsproceß nur so lange fortsetzen, bis sich durch denselben ihre Urkugel in so weit bildete, daß sie sich als ein Stern von 8ter bis 12ter Größe präsentiren kann.

Das, was Hr. Herschel für die Atmosphäre oder Hülle dieser Sterne hält, ist daher nach dieser Ansicht der Sachen, der noch electrisch gasartige Rest, ihrer uranfänglichen gasartigen Embryonen.

Diese Atmosphäre ist daher nicht nur für sich selbst leuchtend, sondern sie gewinnt noch außerdem das von der Urkugel selbst ausstrahlende Licht; von welcher nur jener Ueberschuß sich in den Raum zerstreut, der an der Urkugel mehr ausstrahlet, als gleichzeitig von ihrer selbstleuchtenden Atmosphäre für die Erhaltung ihres Beharrungsstandes consummirt wird.

Es sauget außerdem auch diese Atmosphäre die Lichtstoffe an sich, welche sie passiren; sie saugt durch ihre Massen-Anziehung auch die cosmischen Wolken an sich; und die Urkugel bildet sich um so weiter aus, je mehr der Bildungsstoff der Wolken mit dem Umfang der gasartigen Sphäre in Berührung kommt.

Da ferner die Schichten dieser Atmosphäre nach dem Mittelpunct ihrer Urkugel gravitiren, so nimmt deswegen die Dichte ihrer Schichten von ihrem Umfang nach der Kugel hin progressive zu; und mit dieser auch die Lichtdichte; es verhält sich dabey die Lichtdichte der Oberfläche der Urkugel, zu der nächsten sie berührenden atmosphä-

mosphärischen Schicht, wie die Dichten ihrer Substanzen selbst; und es verwaschet sich gleichsam die Lichtdichte von jener an, nach dem Umfang hin immer mehr und mehr.

Astron. Jahrbuch für 1798. S. 128. 138...143.

Die cosmischen Wolken.

V. Eines der wichtigsten und bisher unerforschlichsten Phänomene sind ferner die im Raume hin und wieder verbreiteten Lichtflecke, Nebelflecke, oder glänzende Regionen im Sternhimmel, die alle Aehnlichkeit mit den Wolken unserer Atmosphäre haben, und deswegen auch cosmische Wolken heissen können.

Von diesen sind insbesondere der schöne Lichtfleck im Orion, im Gürtel der Andromeda, beym Triangel, im Stier, im Wallfisch, Ophiochus, im Schützen, im großen Bären, im Schwan und Fuchs besonders merkwürdig; über deren Entstehung und Ausbildung, ich mir folgende Ansicht genommen habe.

1) Löset sich jeder Stern in seiner Substanz stets auf, §. 2. VII., so schleudern die Lichtstoffe jeder folgenden Schicht, die in ihre Hüllenreste noch eingehüllten Grundstoffe der vordern Schicht, durch den Impulsum ihrer frey werdenden Lichtstoffe von sich; es reißen sich diese durch die Atmosphäre des Sterns §. 2. II. hindurch, während sie als mit dem Gluten noch getränkte Stoffe von dem Stern angezogen werden; sie setzen jeden Orts ihre Bewegung mit den Ueberschuß ihrer noch bestehenden bewegenden Kraft über jene Anziehung im Raume fort.

Dabey durchkreuzen sich nun die von Diagonal-Sternen losgerissene Grundstoffe, und treffen auf ihrem Wege auf einander; sie drücken sich in ihren Hüllenresten um so stärker zusammen, und constituiren dadurch eine um so stärkere Cohärenz unter sich, je größer die Ge-

schwin-

schwindigkeit ihres Zusammentreffens war; und erleiden außerdem in ihrer vorigen Richtung, alle und jede Veränderungen, welche die Gesetze des Stoßes elastisch-flüßiger Körper mit sich bringen.

Es können nach denselben nur jene Syderal-Stoffe ihre Bewegung verlieren, die mit gleicher Geschwindigkeit in solchen neutralen Regionen auf einander treffen, §. 3. II.; in welchen sie entweder gar nicht, oder auch von den gegenüber stehenden oder Diagonal-Sternen gleich stark angezogen werden; es sammlen sich in jeder dieser neutralen Regionen, mit der stetigen Auflösung der Syderal-Körper, ihre leuchtende und nicht leuchtende oder Bildungsstoffe in ihren Hüllenresten immer mehr und mehr oder stetig an, und setzen sich durch ihre über ihre Hüllen hinausreichende Kräfte in wechselseitige Cohärenz: sie constituiren so nach und nach im Raume ein electrisches, leuchtendes Convolut, das alle Aehnlichkeit mit den Wolken unserer Atmosphäre hat; und seines Orts durch die Lichtstoffe gesehen wird, die von den Hüllen der Syderal-Stoffe sich stets losreißen, und durch den Reflector ins Auge des Beobachters kommen.

In einer solchen cosmischen Wolke streben nun die sie constituirende Syderal-Stoffe durch ihre Urkräfte stets so viel Lichtstoffe an sich zu saugen, und ihren Hüllenresten zuzulegen, als zur Herstellung ihres ursprünglichen vollständigen gasartigen Zustandes erforderlich ist. Sie saugen deswegen die auf sie treffenden und ihre Substanz durchdringenden Lichtstoffe syderaler Körper stets an sich, und gewinnen dadurch immer größere Hüllen; die deswegen auch um so stärker gegen die Cohärenz reagiren, welche die Syderal-Stoffe in ihrem Contact mit einander eingehen mußten, und um so mehr Licht von sich zerstreuen:

streuen: die Wolke wird dadurch um so scinbillirender, je länger sie bereits seines Orts verharret hat.

2) Diese cosmisch-electrischen Wolken verharren nun ihres Orts, wie jeder cosmische Körper ohne Schwere, §. 1. II. 2.; ihre Substanz ist blos träge, und häufet sich mit ihrer Dauer in die Länge und Breite immer mehr und mehr in der neutralen Region an, in welcher sie sich fundirt hatte; bis sie endlich eine Mächtigkeit oder Dicke erhält, in welcher sie die Breite der neutralen Region jener Sterne, durch deren Syderal-Stoffe sie entstunde, ganz ausfüllet; es häufet sich noch nachgehends eine solche Wolke immer mehr an, bis sie endlich in die Anziehungsweite der Massen-Anziehung jener Sterne sich ausbreitet, welche als einander gegenüber stehende sie gleich stark anziehen; es erreicht unter diesen Umständen die Lichtwolke ihre größte Mächtigkeit, wenn sie sich in soweit angehäufet hat, daß die Anziehung dieser Sterne größer wird, als die eigene Cohärenz, welche die electrischen gasartigen Stoffe, oder die Substanz der Wolke unter sich selbst hergestellt hat.

Diese Wolken erreichen daher immer eine um so größere scheinbare Länge von je mehr sich auflösenden Sternen, ihre Grundstoffe in stetiger Continuität ihre Ruhepuncte finden mochten; sie werden in dieser Länge auch um so dicker oder mächtiger, je mehr solcher Stoffe sich nach und nach über einander anhäufen.

Solche Wolken müssen sich nach dieser Ansicht in jedem Sternschacht, §. 1. VI., oder immer zwischen zwey Sternschichten dort bilden, wo die von den sich auflösenden Sternen fortgeschleuderten Syderal-Stoffe ihre Ruhepuncte finden mögen: es sind die bisher entdeckten, vermuthlich die uns nähern Wolken dieser Art; und die wir mit blosen Augen sehen können, unstreitig die

die uns nächsten, unter dem mächtigsten, oder ältesten dieser Wolken.

Anmerkung.

Da die alten Astronomen bey ihrer bekannten außerordentlichen Gesichtsschärfe dieser Wolken nicht gedenken, so mußten ihrer Zeit dieselbe jene Mächtigkeit nicht gehabt haben, in welcher sie heut zu Tage selbst mittelmäßige Augen sehen können. Dieses beståttiget Mairans Satz, welcher diese Wolken veränderlich annimmt; und zugleich meine hier über die Entstehung dieser Wolken aufgestellte Ansicht.

---

3) In einer solchen Wolke ist nun ihre gasartige Substanz, durch die Elasticität ihrer Hüllen stetig activ, und strebet durch Druck und Gegendruck einen Gleichgewichtszustand unter sich herzustellen.

Da ferner die vacanten Kräfte der Grundstoffe der Wolke eine stetige Continuität unter sich herstellen, so ziehet immer eine Schicht derselben die andere an, und es constituiret sich dadurch in der Substanz der Wolke selbst eine Gravitation nach ihrer mittlern Schicht eben so, wie in einer gasartigen Sphäre ihre sämmtliche Schichten nach dem Mittelpuncte derselben gravitiren.

Nach dieser Gravitation drücken daher die Schichten der Wolken stetig nach ihrer mittlern Schicht, wornach die Wolke durch die Elasticität ihrer Hüllen sich so lange in die Länge zu ziehen strebet, bis sie eine Länge erhalten hat, in welcher die Hüllen ihrer Grundstoffe sich wechselseitig gleich stark drücken.

Dieses Streben nach dem Gleichgewichtszustand veranlasset daher nach der stetigen Anhäufung dieser Wolken gewisse Strömungen in der Substanz der Wolke selbst, wornach sich ihre Stoffe da und dort so lange anhäufen,

fen, und anderwärts sich verdünnen, bis nach und nach jener Zustand sich herstellet.

Passiret das Licht von Sternen, die hinter einer solchen Wolke sich befinden, eine solche Wolke, so kann es daher treffen, daß besonders Sterne von sehr feinen optischen Winkeln, eine Zeit lang nicht sichtbar sind, während welcher ihr Licht, die sich an der Stelle ihrer Seheaxe anhäufende electrische Masse der Wolke nicht mehr durchdringen kann, statt dessen solche Sterne nachgehends um so besser sichtbar werden, je dünner die Wolke nach der Vertheilung ihrer Substanz, an jener Stelle werden mußte.

Anmerkung.

Hr. Schröter, welcher die Lichtwolke des Orions mit seinem 24fußigen Reflector aufs sorgfältigste beobachtete, entdeckte in derselben bald neue Sterne, die er zuvor nicht gesehen hatte; während ihm andere zuvor sichtbare eine Zeit lang verschwanden.

Berliner astron. Jahrbuch für 1797. S. 197.

---

4) Hat sich eine solche Wolke in ihren Schichten über die neutrale Region (I.) ihrer Diagonalsterne angehäufet, so wird sie von nun an, durch die Massen-Anziehung jener Sterne, auf ihren beyden einander gegenüber stehenden Seiten afficiret; es ziehen diese sie um so stärker auf beyden Seiten an, je mehr die Wolke nach ihrer stetigen Anhäufung in die Wirkungsweite ihrer Anziehung sich extendiret: es trennen sich endlich von ihr auf beyden Seiten solche Volumina, die von jenen Sternen stärker angezogen werden, als sie unter sich und mit dem Ganzen selbst cohärjren, und bilden so, als getrennte, Nebenwolken, zwischen welchen und der Hauptwolke die Aussicht in den Raum frey ist.

Anmer-

Anmerkung.

Hr. Schröter und Hr. von Hahn sahen in dem Lichtschimmer des Orions zwischen den Nebenwolken und der Hauptwolke, den freyen Himmelsraum.

Berlin. astron. Jahrbuch für 1799.

Sterne mit Nebelringen.

5) Jede solche Nebenwolke gewinnt ferner in dem Moment ihrer Trennung von der Hauptwolke, eine Syderalschwere, oder beschleunigende Kraft gegen den Stern, dessen Massen-Anziehung ihre Trennung veranlaßte, wornach sie mit immer zunehmender Geschwindigkeit sich ihm annähert, bis sie endlich mit seiner Atmosphäre selbst §. 2. III. in Berührung kommt.

In diesem Moment überfließet die electrische Substanz der Wolke, durch ihre Elasticität seine ganze Atmosphäre, und zeiget sich über derselben um so leuchtender, je dichter ihre Substanz und je größer ihre Masse ist; es zeiget sich der Stern in diesen Umständen, wie der Mond, wenn er mit einem Hofe umgeben ist; und wird deswegen als solcher von Hrn. Herschel ein Stern mit dem Nebelring genannt.

Solcher Sterne mit Nebelringen kann daher eine solche Lichtwolke um so mehrere hinter ihr zeigen, je älter sie ist, und je mehr Sterne an ihrer Bildung Theil nehmen (1).

Anmerkung.

Bey der Lichtwolke des Orion sahe Hr. Schröter drey solche Sterne mit Nebelringen; bey der ähnlichen Lichtwolke der Andromeda wurde bisher nur einer entdeckt.

Diese die Atmosphäre jener Sterne umfließende electrische Substanz, wird nun nach und nach von dieser selbst eingesogen, und leget sich so über die Oberfläche eines solchen Sterns selbst auf; der nun einen um so stärkern Glanz erhält, je lockerer diese Substanz in Vergleich mit der Dichte seiner vorigen sich auflösenden Schicht ist, und je schneller sie sich deswegen auflöset. §. 2. VI.

Der Stern gewinnt also durch die Lichtwolken einen Theil der Lichtschichten wieder, die er durch seine Auflösung verloren hat, §. 2. VII.; er regenerirt sich durch diese Wolken.

Anmerkung.

Auf diesem Wege können daher auch Sterne, die von Lichtwolken, welche wir nach ihrem großen Abstand von uns nicht sehen können, solchen Zufluß erhalten, zu einer höhern Classe sich so lange erheben, oder von der 6ten Größe zur 4ten, und dergl. gelangen; bis die neu zugelegte Zone sich aufgelöset hat; wie dieses die blose Ansicht des Himmels an sehr vielen Sternen zeiget.

Außerdem aber sind diese im Raum sich bildende Lichtwolken, nach meiner Ansicht, die Magazine, aus welchen die Natur andern cosmischen Körpern den Bildungsstoff zubereitet, die uranfänglich mit den übrigen sich nicht constituiren konnten. Hierüber werde ich in der Folge meine Ansichten näher ausführen.

Diese cosmische Wolken sammlen sich also nicht nur zwischen den Sternschachten, §. 1. VI.; sondern auch in jeder Sternebene selbst, mitten zwischen zweyen in derselben befindlichen benachbarten Sternen.

Die runden dunklen Nebelflecken.

6) Noch sind im Raume hin und wieder runde dunkle Flecken entdeckt worden, durch welche Sterne sichtbar sind.

Dieser letztere Umstand läßt keinen Zweifel übrig, daß diese Flecken gasartige Sphären sind; jeder ist meines Erachtens der Rückstand eines Sterns, der sich bereits in soweit aufgelößt hat, daß seine Atmosphäre das Licht ganz consummiret, welche sein noch übriger Rest in ihr verbreiten kann. §. 2. VII.

Diese Flecken kommen also zunächst mit den Lichtbällen (I.) überein; sie zeigen sich um so schwächer, als diese, je kleiner ihr optische Winkel an und für sich, und je kleiner der noch übrige Rest des Sterns ist, und je höher seine Atmosphäre in seinem ausgebildeten Zustande war, und sind deswegen nur durch Telescope von großer Lichtstärke sichtbar.

Stehet hinter einem solchen Ball eine cosmische oder Lichtwolke (V.) in großem Abstande, so giebt ihm diese gleichsam einen Hintergrund ab, über welchen der Ball um so besser absticht, je dunkler er an und für sich im Fernrohr, nach seinem schwachen Lichte sich zeigt: es sticht sein Dunkel noch um so mehr ab, je mehr bey einer starken Vergrößerung des Fernrohrs, das Licht der Wolke verdünnet, oder auf der Netzhaut diluirt wird, oder auch, je weiter sie sich von seiner hintern Seite entfernt.

Anmerkung.

Ein solcher Ball stehet meines Erachtens vor der Lichtwolke im Orion; er zeiget sich um so dunkler, je mehr bey starker Vergrößerung des Telescops, die

Lichtwolke diluirt wird, oder auch durch ihre zunehmende Entfernung schwächer leuchtet.

Berlin. astron. Jahrbuch für 1797. 1799.

Uebrigens wirket ein solcher dunkler Ball durch seine Massen-Anziehung nach allen Seiten; er sauget durch die vacanten Kräfte seiner Grundstoffe, die von den sich stets auflösenden Sternen in den Raum geschleuderten Syderalstoffen jene ein, die seine Substanz passiren müssen, und leget sie seinen Hüllen zu; so daß nur der überschüssige Theil der Lichtstoffe aus dem Ball hervortritt.

Das dämmernde Licht im Raum.

VI. Noch habe ich eine der auffallendsten Regionen im Sternhimmel zu betrachten, nemlich die des nördlichen Flügels der Jungfrau; über welche Hr. Landmarschall von Hahn, welcher sie aufs genaueste mit einem 20fußigen Reflector beobachtet hat, folgendes anführet.

„In dieser ganzen Region ist die Himmelsluft nicht „so heiter, wie an so manchen andern Stellen, wo das „Auge auf dem schwarzblaulichten Grund, noch die „feinsten Sterne mit ungemeiner Deutlichkeit erkennen „kann; sondern es herrscht vielmehr im Flügel der Jungfrau eine auffallende Dämmerung.

„Dieser feinste Dunst, der sich über das Ganze ver„breitet, benimmt den darin befindlichen Gegenständen „die Deutlichkeit, und fast alle Sterne in dieser Gegend, „diejenigen ausgenommen, welche, wie Vindemiatrix „u. s. w., uns offenbar weit näher sind, als jener Nebel, „haben bey weitem nicht die Lebhaftigkeit, als die Fix„sterne an andern Orten; und was das Merkwürdigste „ist, so erscheinen sie mit so blassem Licht, und so abge-

„rundet,

„rundet, daß man geneigt wird, sie für Planeten zu „halten, und ihnen einen merklichen Durchmesser bey„zulegen.

„Sehr feine telescopische Sterne erblickt man über„all nicht, aber dagegen sehr viele neblichte, mit At„mosphären umgebene Sterne, die Hr. Herschel schon „vor einiger Zeit aufgefunden und bestimmt hat." (IV.) Astronom. Jahrbuch für 1798. S. 178—184.

Nach meiner Meinung gehöret nun diese Region des Raums unter jene, aus welcher der Bildungsstoff in eine benachbarte in soweit abströmen mußte, als er durch die Massen-Anziehung der Embryonen jener Region nicht zurückgehalten wurde, §. 1. IV. 3. Die Urkugeln der Embryonen konnten sich daher in dieser Region nur in soweit formen, als sie sich bis zu jener Periode, und nachgehends noch durch den restirenden Bildungsstoff sich formen mochten; es mußte von jedem dieser die Region constituirenden Embryonen, der übrige gasartige Theil unvergahrt zurück bleiben, und sich als einen eigentlichen Nebelstern präsentiren. (IV.)

Das Licht, welches sich von den gasartigen Embryonen dieser unvergahrten Sterne im Raum verbreitet, durchkreuzet sich in ihrer Region von allen Seiten, und wird dabey um so dichter, je näher die Embryonen unter sich selbst, und je größer sie noch sind, und dieses sich durchkreuzende Licht zeiget sich als dämmerndes.

§. 6.

§. 6.

Von planetaren Körpern.

Ausbildung planetarer Körper.

I. Nach den in §. 1. aufgestellten Ansichten entstunden die planetaren Körper im Raume, aus ihren uranfänglichen gasartigen Embryonen, wie die übrigen syderalen Körper; nur waren diese von Natur kleiner als jene angelegt, und dabey in ihrer gasartigen Mischung zusammengesetzter. Sie gaben ihres Orts im Raume die Verbindungsmittel zwischen den syderalen Embryonen ab, durch welche diese ihre Verbindung unter sich selbst herstellten, §. 1. II.; und gewannen nach und nach durch die Massenanziehung der sich ausbildenden syderalen Embryonen, eine Schwungbewegung um solche, die sie am stärksten afficiren konnten.

Ein solcher planetarer Embryo constituirte sich nun zunächst, wie der syderale aus einer gasartigen Sphäre, deren Gase die Basis unserer tellurischen Electricität fundiren!

Diese centrale Sphäre war von einer andern gasartigen Sphäre umflossen, die aus Gasen gemischt war, welche sich als neutrale statisch drückten, und als solche gegen die Mitte der centralen Sphäre gravitirten.

Diese erste Sphäre umfloß eine zweyte, aus andern unter sich neutralen Gasen bestehende Sphäre; es umgab diese eben so eine dritte, und nach Umständen auch eine vierte mit der vorigen heterogene gasartige Sphäre, deren Gase sich eben so wie die Gase der übrigen sich wechselseitig neutral verhielten; während sämmtliche Sphären nach dem Mittelpunct des Ganzen gravitirten.

Uebri-

Uebrigens befanden sich die Gase sämmtlicher das centrale Sphäroid umgebender Sphären, in ihrem angestammten vollständigen Zustand; es hatten die Grundstoffe derselben ihre ursprüngliche oder angestammte Urkräfte; sie umgaben sich nach denselben mit Hüllen, bis auf die Wirkungsweite jener Kräfte, die deswegen sämmtlich in glühendem Zustande sich befinden mußten.

Sie legten sich als Neutrale durch ihr specifisches Gewicht über einander, das sie nach der Feinheit ihrer Grundstoffe, und nach der Größe ihrer Hüllen erhalten mußten; so daß dadurch die äußerste Sphäre des Embryo aus Gasen sich mischen mußte, welche die specifisch leichtesten unter allen übrigen waren.

1) Jeder solche aus seinen Sphären sich constituirende planetare Embryo war nun seines Orts von dem in Raum verbreiteten allgemeinen Bildungs- oder aneignenden Stoff §. 1. ganz umgeben.

Dieser vollführte zunächst mit den Gasen seiner äußersten Sphäre das Hüllenspiel nach bestehenden Momenten, und eignete dadurch diese unter sich in soweit an, daß diese mit ihren Stoffen selbst das Hüllenspiel vollführen konnte, wornach dieser Gas in ihren Verband selbst eintrat, und mit ihnen an dem Umfang des Embryo eine taigartige Substanz constituirte, die durch ihre Gravitation nach der Mitte des Embryo niedersank, und so sein Urkügelchen fundirte, wobey jener Theil der electrischen Stoffe der Centralsphäre, der in diese Verbindung nicht mehr eintretten konnte, in soweit von der Stelle verdrängt, oder nach den äußern Sphären gedrückt wurde, als dies Urkügelchen Platz einnahm.

Diesem Urkügelchen legten sich nach und nach, während der Zersetzungsproceß am Umfange der äußersten

Sphäre des Embryo andauerte, stets homogene Schichten zu, bis diese Sphäre ganz zersetzt war, und nun der Bildungsstoff mit der andern Sphäre, (von außen nach innen zu gerechnet) in ähnliche Verbindungen wie mit der ersten trat.

Unter solchen Umständen konnten sich daher, der durch die erste Sphäre constituirten Urkugel, durch die Zersetzung der andern Sphäre, Schichten zulegen, die mit den vorigen ganz heterogen waren; es konnten sich nach der Consumtion der andern Sphäre, auf diese Schichten legen, die mit diesen wieder ganz ungleichartig waren, je nach dem der Bildungsstoff mit den Gasen der dritten Sphäre eine taigartige Masse einer Art constituirte, die von der vorigen ganz verschieden ist; und es verhielte sich eben so auch mit jeder der folgenden Sphären.

Waren nun auf diese Art sämmtliche Sphären des Embryo mit dem Bildungsstoff in Verband getretten, mithin sein Zersetzungsproceß beendiget, so verhüllte sich der sonach vollständig ausgebildete Planet, in soweit in den Bildungsstoff, als er desselben nach dem noch bestehenden Vorrath an diesem Stoff, mehr als der gleichzeitig ihn anziehende syderale Körper, durch seine Massenanziehung gewinnen konnte, der ihn nun als seine Atmosphäre umfloß; die nun jenen Theil der electrischen Stoffe des centralen Sphäroids, die mehr vorhanden waren, als in den Verband der übrigen Mischung des Planeten eintretten konnten, und deswegen stets von innen nach außen gedrängt wurden, nach und nach einsaugete.

2) Hat ein syderaler Körper den Bildungsstoff schon in soweit consummirt, daß er für die Zersetzung der dritten gasartigen Sphäre eines seine Urbahn um ihn fundirenden

renden Planeten nicht mehr genüget, so verbleibet dem Planeten der Ueberrest derselben, in soweit er ihn stärker an sich hält, als der syderale Körper ihn anziehet. Dieser Rest, oder nach Umständen die ganze dritte gasartige Sphäre, dehnet sich nun als Atmosphäre des Planeten in soweit aus, daß die Stoffe seiner Gränze ihre Elasticität erschöpfen; er sauget dabey die electrischen Stoffe des centralen Sphäroids, welche in seine vorige Verbindungen nicht eingehen konnten, und nach ihm gedrängt wurden, in seine Substanz ein; und die Atmosphäre wird dadurch um so leuchtender, je geringer ihre Masse, je größer dabey ihre Verdünnung durch ihre Ausbreitung, und je niedriger sie, und je größer die Menge der von ihr aufgenommenen Electricität ist.

Anmerkung.

Solche leuchtende, oder phosphorescirende Atmosphären haben, nach den Beobachtungen des Hrn. Schröters, der Merkur und unser Mond, in sehr schwachen Graden.

War der Bildungsstoff bis dahin, wo ein planetarer Embryo seine Zersetzung seines Orts beginnen wollte, schon ganz consummiret, so mußte der Embryo in seiner Urgestalt, oder von seinen sämmtlichen, sein centrales Sphäroid umfließenden Sphären umgeben, zurück bleiben, und in diesem Zustand seinen Weg um jenen Körper einschlagen, der ihn zunächst afficirt: er zeigt sich in demselben als ein Comet ohne Kern.

Grundzüge der Geogonie.

II. Aus einem solchen gasartigen Embryo bildete sich nun auch unsere Erde, während sie ihre Urbahn um unsere Sonne herum fundirte, §. 1. IV.; und zwar war mei-

meines Erachtens das centrale gasartige Sphäroid desselben, von drey Sphären umfloßen, in deren jeder die elementaren Stoffe als neutrale sich unter sich im statischen Gleichgewichts-Zustand befanden.

Von diesen floßen nun die Stoffe der ersten oder äußersten Sphäre, mit dem Bildungsstoff zu einer mineralischen Substanz zusammen, in welcher das Eisen prädominiret, und bildete so den glühenden Kern der Erde; die andere Sphäre des Erd-Embryos tratt mit dem Bildungsstoff zu dem Urgestein oder dem Granith und Gneus im glühenden Zustand zusammen, das sich über jenem Kern setzte; und die dritte Sphäre gab der Erde ihre Gewässer, und ihre feste, auf jenes Gestein aufliegende erdichte Decke.

Durch die Zersetzung dieser drey Sphären des Erden-Embryo bildete sich nun der Urkörper der Erde vollständig aus (I. 1.); er eignete sich in diesem Zustand von dem noch im Raum vorräthigen Bildungsstoff so viel zu, als er durch seine Massen-Anziehung für sich gewinnen konnte; der ihn nun als seine Atmosphäre umfloß; während diese sowohl in ihrer Mischung, als der Urkörper der Erde selbst, in seiner Oberfläche, nachgehends noch mancherley sich folgende Veränderungen erlitt.

Anmerkung.

Dieser Bildungsstoff ist und bleibt immer der wesentlichste Bestandtheil unserer Atmosphäre: er kann als allgemeines Aneignungsmittel mineralischer Stoffe, niemalen allein für sich gewonnen werden, und constituirt insbesondere mit dem Hydrogen, den Stickstoff der Atmosphäre: wie ich in dem III. Theil meiner Statik und Dynamik der Physik weiter ausgeführt habe.

1) Wenn

1) Wenn nun auch das Urkügelchen des Kerns unserer Erde sich sphärisch formte, so mußte es doch in der Folge, während es sich stets mit neuen Schichten überzog, diese Form ändern, oder sich um so stärker deformiren, je mehr der Bildungsstoff der Bewegung widerstand, welche es bey Begründung seiner Urbahn um die Sonne angenommen hatte, §. 1. V.; es mußte der Kern nach und nach eine Axen-Bewegung erhalten, und nach derselben sich um so mehr zu einem irregulairen Klumpen oder Darren sich formen, je mehr die durch jenen Widerstand eminent gewordene Theile durch die gewonnene Schwungkräfte sich verlängern mochten.

Anmerkung.

In dieser irregulairen Form des Kerns unserer Erde, nach welcher da und dort eminent gewordene Theile desselben, der Oberfläche der Erde näher als anderwärts sind, mag die größere oder geringere Inclination der Magnetnadel ihren Grund haben.

War nun die erste oder äußerste Sphäre des Erden-Embryos, in allen ihren verschiedenen Grundstoffen mit dem Bildungsstoff zu dem glühenden Kern der Erde zusammen getretten, so war mit diesen Vorgängen auch ihre erste trockene Formation beendet; und es kam nun die Reihe an die Stoffe der andern Sphäre des Embryo, die nach und nach wie die der erstern sich mit dem Bildungsstoff verbanden, und in ihren Verband auf die Oberfläche des Kerns niedersanken, und über ihm sich schichtenweise anhäuften.

2) Dabey tratt nun vorerst der Bildungsstoff mit den ihm nächsten Stoffen der andern Sphäre des Embryo, zu einer taigartigen Substanz im glühenden

Zustan-

Zustande zusammen, die nachgehends mit ihrer Erkältung zu dem Urgestein oder Granith erstarrte: es setzte sich dieselbe über der Oberfläche des Kerns schichtenweise, und wirkte durch ihren statischen Druck gegen die Elasticität, der von dem Kern aufsteigenden Flamme, und der ihm incolirenden Electricität.

Diese elastisch-flüssige Stoffe reagirten nun ihrer Zusammendrückung durch ihre Masse und Elasticität über der ganzen Oberfläche des Kerns; sie reagirten insbesondere an solchen Stellen, wo nach ihrer Vertiefung der Druck der taigartigen Substanz nach ihrer allda größern Anhäufung am stärksten wurde, und strebten von solchen Stellen aus, nach allen Seiten in großen Strömen abzufließen; sie durchdrangen nach ihrer mit den Druck in Beziehung stehenden Rapidität, die taigartige Substanz, nach Richtungen, deren Hauptader-System sich zunächst nach den in der Oberfläche des Kerns vorfindlichen sich über ihn verbreitenden Schrunden oder Einsenkungen eignete; und das in um so mehrere Seitenäste, und von diesen wieder ausgehenden Nebenästen sich verbreitete, je öfter und je stärker die taigartige Masse durch ihren, mit ihrer schichtenweisen Anhäufung in Beziehung stehenden veränderlichen Druck, der Strömung der elastisch-flüssigen Materie resistirte.

Dabey hob nun jeder solcher Strom die von ihm durchwühlte taigartige Substanz in soweit aufwärts, als er durch seine Elasticität, nach welcher er einen Raum zu gewinnen strebt, in welchen die Elasticität seiner Stoffe sich aufhebt, ihren Druck überwuchten konnte; es fundirte so jede über der Oberfläche des Kerns sich verbreitende Hauptader, so wie jeder Seiten- und Nebenast derselben gleichsam das Piedestal einer Gebirgkette, während die senkrecht aufsteigende Aeste

jenes

jenes elastischen Stroms, die über ihm liegende taigartige Masse aufwärts von sich schob, soweit er ihren Druck überwältigen konnte, und dadurch die Gebirgkette in ihren pyramidalen Bergen oder kegelförmigen Abdachungen vollends begründete.

Anmerkung.

Die Verbreitung des electrischen Strahls in einem Medio, das ihm widerstehet, wornach er sich in mehrere Aeste und Zweige vertheilt, verglichen mit der Gatterschen Gebirgkarte unserer Erde, beståttigen diese über die Begründung der Gebirgketten aufgestellte Ansicht, genüglich.

Je stårker nun ihres Orts die aufwårts gehende Strömungen des Elastisch-Flüssigen seyn mochten, um so höher wurden allda die prådominirende Berge der Gebirgsreihe; es drang die Strömung selbst da und dort in kleinen Spalten über die Oberflåche der taigartigen Subſtanz in ihrem leuchtenden Zustand hervor, wo sie die Masse ganz von sich schieben konnte; sie strömte dort in stårkerer Masse aus, und zeugte sich als Vulkan, wo eine Hauptader die Kuppe eines durch sie gebildeten Berges ganz durchdringen konnten.

Dies mußte insbesondere in solchen Stellen sich zeigen, wo die electrischen Ströme einander begegnen, mithin aufwårts steigen mußten: es endete auf jeden Fall eine Gebirgkette dort, wo der elastische sie fundirende Strom sich durch vulkanische Ausbrüche bereits in soweit geschwåcht hat, daß er die weiche Masse nicht mehr vorwårts von sich schieben konnte.

Dieses Ausströmen der elastisch-flüssigen Materie aus den größern und kleinern durch sie gemachten Oeffnungen der

der Berge dauerte nun immer an, während durch die stets vor sich gehende Zersetzung der andern Sphäre des Embryo, immer mehr und mehr solche taigartige Substanz erzeugt wurde, die sich schichtenweise auf die auf jene Art fundirten Berge, und zwischen diesen gelegene Strecken auflegten. Es wuchsen so nach und nach die Gebirge und das zwischen ihnen ausgestreckte Terrain in ihrer Höhe und Masse immer mehr an, je länger die Zersetzung nach dem großen Vorrath an solchen Stoffen in der andern Sphäre des Embryo andauerte; und der Druck der auf den Kern wirkenden Last, und mit dieser seine Zusammenpressung wurden sonach immer größer; mit ihr nahm daher auch die Masse des leuchtend ausströmenden Elastisch-Füssigen immer mehr zu; es setzte sich die taigartige glühende Masse in ihrer Substanz immer dichter, und die Höhlungen und Schlünde, durch welche die Flamme ihren Ausweg nahm, gelangten durch die Dauer des Ausflusses zu einer gewissen Consistenz fur ihre Dauer; bis endlich die ausströmende Masse sich durch ihren stetigen Abgang verminderte, wornach die kleinern Ritzen eingiengen, und mehrere Vulkane zu brennen aufhörten.

Anmerkung.

Da die Gebirgmasse sich in die glühende Masse des Kerns eindrückte, so ward es möglich, daß diese in jene Höhlen und Schlünde sich da und dort einzwängte; wornach auch das Urgestein in großer Tiefe eisenhaltig wird; wie die Erfahrung lehret.

---

3) Waren nun jene Schichten der andern Sphäre, mit deren Grundstoffen der Bildungsstoff zu jener taigartigen Masse zusammen trat, ganz consummirt, so kam zunächst die Zersetzung an solche Schichten jener Sphäre,

mit

mit welcher der Bildungsstoff zu dem Thon zusammentritt; es überfloß dessen glühende Masse zunächst die Oberfläche der noch glühenden Gebirge; er gleitete an deren Wänden um so schneller ab, je steiler diese waren, und aggregirte sich an den niedern Stellen, über welchen er nach ihrer Abdachung nicht mehr abrutschen konnte, zu Schiefergebirgen, die ihres Orts durch die Strömungen des Elastisch-Flüssigen (2) in verschiedenen Gängen durchbrochen wurden.

Anmerkung.

Hieraus erklärt sich der Umstand, wornach man auf den Gipfeln der höchsten Urgebirge, Thonschiefer antrift.

Nach der Consumtion der Thonschichten der andern Sphäre des Erden-Embryo verband sich der Bildungsstoff mit Schichten derselben, die mit ihm zu den Metallen zusammen tretten konnten; es überfloßen diese die seither gebildete Oberfläche des Urkörpers der Erde, und senkten sich insbesondere bey ihrem Abfließen in die noch offenen Gänge der Schieferberge, die sich an den Stämmen der Urgebirge angesetzt hatten: und es endete sonach die andere trockene Formation mit der Consumtion dieser letzten Schichten der andern Sphäre des Embryo.

4) Nach seiner andern Formation formte der cosmische Körper seine Oberfläche, wie in der ersten im glühenden Zustande; er hätte aus demselben nach einer langen Folge von Jahren durch seine Erkältung kommen, und innerhalb derselben erstarren müssen, wenn nicht seine dritte Formation sein Erstarren oder Festewerden beschleuniget, und seine Oberfläche zu besondern Zwecken gebildet hätte.

Es begann nemlich seine dritte Formation, zunächst mit der Erzeugung des Wassers, wobey der Bildungs-

dungsstoff die Oxigen- und Hydrogenstoffe der ersten, den Urkörper selbst umgebenden gasartigen Sphäre seines Embryo aneignete, so daß sich das erzeugte Wasser auf den glühenden Körper als ein stetiger Platzregen stürzte, und sich über ihm in Dämpfe auflöste; diese Dämpfe drängten sich in den noch übrigen gasartigen Theil der dritten Sphäre in soweit ein, als diese in ihrem Sättigungszustand in sich aufnehmen konnte; es spielte das übrige siedende Wasser die Berge ab; es setzte sich nach hydrostatischen Gesetzen in den tiefesten Stellen der Oberfläche, und bildete so die Ur-Oceane, Flüße und Seen der Erde.

Durch diesen anhaltenden Regen kam nun anfänglich die Oberfläche der Erde auf die Temperatur des siedenden Wassers herunter, während der Bildungsstoff jene erdichten Stoffe dieser Sphäre, an welche in derselben, nach der Consumtion der wassererzeugenden Stoffe, die Reihe der Zersetzung zunächst kommen konnte, mit den Dämpfen zu einer staubartigen Substanz aneignete, die sich in ihrem erkalteten Zustand als roher Kalk zeiget; und mit diesem gleichzeitig sich auf die Oberfläche der Erde legte.

Anmerkung.

Daher findet man auf den höchsten Urgebirgen, über ihrem Thonlager (3), ein Kalklager.

---

5) Dieser noch flüssige Kalk gleitete an den Wänden der Urgebirge ab, und legte sich über die an ihrem Fuße bereits gelagerten Thonschiefer-Gebirge; er verbreitete sich eben so über den übrigen Continens, und deckte ihn da und dort mit einem um so höhern oder mächtigern Lager, je mehr sich daselbst erzeugte, oder sonst nach dem Gesenke überfloß.

Nach

Nach diesem Abgleiten des rohen noch flüssigen Kalks über dem Urgestein, und seinem Ueberfließen über seichtern Terrain, konnte nun die Erde eine Wucht nach jener Seite erhalten, wo diese Masse sich am mächtigsten aufgelegt hatte: es erhielt dadurch der Erdkörper eine Schwankung, wornach seine höchsten Urgebirge nach der schiefen Stellung, in welche sie kamen, einstürzten, und die Kletscher erzeugten: es überfloßen gleichzeitig die Oceane ihre Gestade, und bewirkten nach jener Seite hin partiale Strömungen, welche den Continens allda in ihrer Richtung durchrissen, und dort die mitgenommenen erdichten Stoffe in Flötzen anwurfen, wo die Strömungen sich an den Gebirgen stemmen mußten; es setzten sich diese Stoffe nach und nach in dem Wasser als Bodensatz, und erzeugten so die Thon- und Kalklager, während gleichzeitig die Wasser in jene Vertiefungen der Oberfläche ihren Abzug nahmen, in welche sie nach statischen Gesetzen abfließen mußten; es erhielt so nach und nach die Axe der Erde eine feste Lage; in welcher der statische Gleichgewichtszustand des Ganzen sich herstellte.

6) Während dieses auf der Erde selbst vorgieng, heiterte sich der gasartige Rest der dritten Sphäre des uranfänglichen Erden-Embryos immer mehr auf, je mehr mit den erdichten Stoffen zu dem Kalk zusammengetretene Dämpfe sich niederschlugen; es leitete sich der Ausdünstungs-Proceß nach und nach ein, wornach auch die Atmosphäre ihren natürlichen Zustand antratt; es erzeugte sich aus Stoffen derselben mit dem Bildungsstoff, der vegetabilische Schwilch über den Continens, der nachgehends die Vegetabilien producirte, und so die Erde für die Ernährung der Animalien vorbereitete.

Dieser natürliche Zustand der Erde konnte aber noch nachgehends durch mancherley innere und äußere Ursachen noch mehr oder minder alterirt werden.

Es war nemlich möglich, daß da und dort die Gewässer der Oceane einen Abfluß nach dem glühenden Kern erhalten konnten; wornach dasselbe in Dämpfe aufgelöst, sich in den uranfänglich entstandenen Höhlen (2) zusammendrückte, und dadurch Erderschütterungen so lange veranlaßte, bis dieser Abfluß verstopft wurde; es konnten dabey die eingestürzten Wälder von der Flamme des Kerns ergriffen, und in ihren Wulsten verkohlt werden.

Insbesondere aber scheinet unsere Erde ihre späteste Hauptrevolution durch unsern Mond erlitten zu haben; welchen sie vielleicht als einen Flüchtling arripirte, der durch seine Anziehung der Erde eine schwache Schwankung gab, wornach die Oceane austraten, und das Wasser vom Norden nach Süden fluthen, und Inundationen und Durchrisse des Continens bewirken mußte, die an der Form der südlichen asiatischen Küsten, den dortigen Inselmeeren, und dergl. erkennbar sind.

Homogenität der Planeten des Sternhimmels.

III. Auf ähnliche Art mochten nun sämmtliche Planeten unsers Sonnensystems sowohl als der übrigen Sterne, §. 1. IV., und überhaupt alle nicht selbstleuchtende cosmische Körper, sich aus ihren Embryonen gebildet haben; sie mußten dabey in ihrem Bau unter sich selbst ähnlich werden, in soweit einem oder dem andern ihrer Embryonen nicht ein und andere, sein centrales Sphäroid umfließende Sphäre verkümmert werden mochte.

1) Betrachte ich unter den unzählich vielen in den Sternschachten sich gebildeten Systemen vorerst nur unser Son-

Sonnensystem, so lehret uns die Ausmessung desselben, daß die Erleuchtung des Merkurs und der Venus durch die Sonne (6)mal und (2)mal größer als die Erleuchtung unserer Erde seye; daß ferner statt dessen die Erleuchtung des Mars $\frac{1}{2}$, des Jupiters $\frac{1}{27}$, des Saturns $\frac{1}{90}$ und des Uranus $\frac{1}{364}$ der Erleuchtung unserer Erde seye.

Hätten nun sämmtliche Planeten eine Atmosphäre von der Dichte und Beschaffenheit unserer Erdatmosphäre, so würde das Wasser auf dem Merkur beständig dem Sieden nahe, auf dem Uranus aber immer gefroren seyn. Hätte nun aber statt dessen der Merkur und die Venus eine so dünne Atmosphäre um sich, wornach die Ausdünstung bey weitem größer als in unserer Erdatmosphäre wäre, so würde das Wasser jenen Hitzgrad niemals erreichen können.

Hätten statt dessen die obern Planeten so hohe, mithin auch so dichte Atmosphären um sich, daß sie nicht so viel Wärme verlieren können, daß die Oceane derselben gefrieren müßten, so könnten unter solchen Umständen diese Planeten, wie die untern, Oceane haben, welche sich aus unserm Wasser constituiren.

Anmerkung.

Daß die untern Planeten so dünne, und die obern so dichte Atmosphären haben, werde ich im folgenden erweisen.

2) So wenig nun die Homogenität der Planeten unsers Sonnensystems verworfen werden kann, eben so wenig läßt sich dieselbe auch für die Planeten der übrigen Sterne unter sich und mit unsern Planeten bezweifeln!

Denn nehme ich z. E. einen Stern an, der (12)mal größer als unsere Sonne im Durchmesser ist, so ist auch die Lichtmenge, welche er mit der Sonne gleichzeitig zerstreuet, wenn beyde gleich dichte Oberflächen haben, auch 144mal größer; ein Planet, der (12)mal so weit von ihm absteht als unsere Erde von der Sonne, wird also von ihm eben so, wie die Erde von der Sonne erleuchtet.

Dies gilt nun auch für das ganze Planetensystem dieses Sterns, das in seiner Ausdehnung (12)mal größer als das unsrige ist: es kann daher auch auf seinen Planeten das Tropfbar-Flüssige eben so gut unser Wasser, wie für unsere Planeten seyn.

3) Um nun aber ein Verhältniß zwischen den Haupt-Bestandtheilen unserer Erde, und mit diesem auch für die übrigen Planeten auszufinden, stelle ich folgende Betrachtungen an.

Nehme ich nemlich den Durchmesser unserer Erde in einer runden Zahl zu 1720 geogr. Meilen an, so ist ihr cubischer Inhalt beynahe 2662890000 Cubikmeilen; und ihre Oberfläche 9298000 Quadratmeilen, wovon beynahe die Oberfläche der Oceane $\frac{2}{3}$, mithin 6230000 Quadratmeilen ist.

Nehme ich ferner freywillig an, der Kern unserer Erde sey die Hälfte ihres ganzen Inhalts, und sein specifisches Gewicht wenigstens (6)mal größer als des Wassers in gleichem Raum, weil in ihm das Eisen prädominiret, und setze außerdem die mittlere Tiefe der Oceane zu $\frac{1}{10}$ Meilen, so ist einmal der Inhalt des Kerns 1331445000, und der Oceane 620000 Cubikmeilen; mithin auch der Inhalt sämmtlichen über dem Kern liegenden Gesteins mit seinen Metallen, und dem übrigen festen Lande 1330825000 Cubikmeilen.

Setze

Setze ich nun mit Rücksicht auf die Höhlen des Urgesteins, und auf die mit Metallen gefüllte Ganggebirge, das specifische Gewicht des Ganzen zu $2\frac{1}{2}$ mal dem Gewicht des Wassers in gleichem Raume gleich, so ist die mittlere durchs Ganze ausgeglichte Dichte unserer Erde

$$\frac{620000 . 1 + 1330825000 . 2\frac{1}{2} + 133144500 . 6}{2662890000} = 4\frac{1}{4}$$ des Wassers.

Da sich nun nach den mit der Attractions-Maschine von Cavendisch angestellten sehr feinen Versuchen, jene mittlere Dichte unserer Erde bey (5)mal des Wassers ergiebt, so folget hieraus der Schluß, daß der Kern unserer Erde über die Hälfte ihres Inhalts einnehmen müsse; er müßte also, wenn er eine Kugel wäre (II. 1.), über 1366 Meilen im Durchmesser haben; und sein Abstand von dem Sürphas der Meere wäre kleiner als 860—683, oder 177 geogr. Meilen.

4) Diese mittlere Dichte müssen daher auch sämmtliche nicht selbstleuchtende cosmische Körper haben, die sich, wie unsere Erde, vollständig aus ihren unverkümmerten Embryonen ausbilden konnten (I. 1.); es müßten jene diese Dichte beynahe haben, die selbst nur ihre erste und andere trockene Formation (II.) erstehen konnten, weil das Wasser immer den kleinsten Theil des Gewichts des Ganzen auf dem Planeten ausmacht.

Nur solche Planeten müssen eine geringere Dichte erhalten, welchen ihr centraler syderaler Körper einen Theil der äußern Sphäre ihres Embryo, aus welcher sich ihr Kern constituirt, verkümmern konnte.

Anmerkung.

Diesen Satz widerspricht die bisher aufgestellte Theorie über die Dichte der Planeten! Diese setzt die Dichte des Saturns zu $\frac{184}{1000}$ der mittlern Erddichte, oder

zu

zu 0,92 des Wassers. Was müßte das für ein Körper seyn, dessen feste und flüssige Theile nicht einmal die Dichte des Wassers hätten? Worin das Fehlerhafte jenes Calculs beruhe, werde ich nachher zeigen.

Atmosphäre planetarer Körper.

IV. Hat ein planetarer Embryo seine Urbahn um seinen Centralkörper eingeleitet, §. 1. IV., so strebet er des Bildungsstoffes immer mehr und mehr an sich zu ziehen, je näher er sich ausbildet, während gleichzeitig auch sein Centralkörper nicht so wohl diesen, als auch die ihm eigenen gasartigen Sphären stets wegzusaugen strebet.

1) Konnte nun ein planetarer Embryo des Bildungsstoffes für sich so viel gewinnen, daß er sich mit ihm in allen seinen Sphären ganz zersetzen konnte, so würde er sich unter solchen Umständen übervollständig in jeder Formation (II.) ausbilden, und in diesem Zustande eine Atmosphäre von Bildungsstoff um sich anhäufen, in soweit er denselben durch seine Massenanziehung für sich erhalten kann.

Konnte statt dessen der Embryo nur seine erste und andere Formation erstehen, bis der Centralkörper ihm den Bildungsstoff in soweit wegsog, daß er seine dritte oder nasse Formation gar nicht mehr beginnen konnte, so mußte ihm seine erste Sphäre, die sein centrales Sphäroid uranfänglich umgab, für seine Atmosphäre ganz verbleiben.

Der Planet ist in diesem Zustand rücksichtlich der Ausbildung seiner Oberfläche ganz verkümmert: er ist als solcher Urgestein, das sich über seinen glühenden Kern nach und nach aufgelegt, und durch dessen Flamme und Electricität, sich zu Gebirgreihen aufgethürmt hat (II.); es sind diese um so höher, je größer überhaupt der Embryo

bryo des Planeten uranfänglich unter seines Gleichen angelegt war; und die Höhe seiner Atmosphäre verhält sich wie diese uranfängliche Anlage.

2) Fundirte der planetare Embryo seine Urbahn um seinen Centralkörper diesem so nahe, daß dieser nach Erstehung seiner ersten und andern Formation, ihm selbst einen Theil der Sphäre entziehen konnte, welche dieser stärker an sich ziehet als der Planet ihn an sich halten kann, und durch welchen er mit dem Bildungsstoff seine erste Formation noch hätte vollführen sollen, so behält er nur den Rest dieser Sphäre für seine Atmosphäre übrig; die nun die übrigen noch freyen electrischen Stoffe seines centralen Sphäroids noch einsauget, welche bey der dritten Formation sonst, mit den aus ihr entstehenden Substanzen sich hätten verbinden müssen: es kann durch diese die Atmosphäre des Planeten selbst leuchtend oder gleichsam phosphorescirend werden, wenn die electrische Masse so viel, und die Masse der Atmosphäre so geringe ist, daß jene über diese prädominiren; wie z. E. auf der Erde verdünnte Luft in stark electrisirten Zustande, leuchtend wird.

Je näher daher ein Planet bey seinem Centralkörper seine Bahn vollführet, um so mehr war er gefährdet, in seiner dritten Formation verkümmert zu werden; er konnte sich in seiner Oberfläche um so weniger ausbilden, je näher er seinem Centralkörper und je geringer seine Massenanziehung nach seiner Kleinheit ist.

Anmerkung.

Nach den neuesten Beobachtungen haben die untern Planeten, so wie unser Mond, Berge, die höher als die Berge unserer Erde sind; auch sind die Astverbreitungen ihrer Gebirgketten ganz den unsrigen ähnlich! Sie sind daher in ihrer dritten Formation weniger als

als unsere Erde ausgebildet, oder durch die Sonne verkümmert worden.

Es zeigen sich insbesondere die Venusberge um so höher, in drey bis 4 Meilen, weil die Sonne diesem Planeten den Bildungsstoff in soweit wegsog, daß er die Kalkschichten und übrige Lager nicht mehr erzeugen konnte, die sich bey unserer Erde auf die Wurzeln ihrer Urgebirge legten, und dadurch ihre Höhe verminderten. (II.)

Ein Planet hat deswegen um so höhere Berge, je größer nach der Anlage seines Embryo sein Kern ausfallen mußte, dessen Flamme und Electricität sein Urgestein von sich schob, und je weniger er bey seiner dritten oder nassen Formation, die Wurzeln seiner Gebirge und des zwischen den Gebirgen übrigen Terrain, mit neuen Lagern bedecken konnte.

Die Berge der Venus sind über 3 mal höher als die Mondsberge; und die Durchmesser ihrer Kerne verhalten sich, da jeder über die Hälfte des Ganzen ist (III.), wie ihre Durchmesser selbst, oder wie 1668 : 460; die elastischen Stoffe des Kerns der Venus schoben daher auch das sie drückende Urgestein, bey 3 bis 4 mal höher als auf dem Monde.

---

3) Nach dieser Ansicht ist daher der Rückstand, welcher einem Planeten von der ihm nächsten Sphäre seines Embryo, für seine Atmosphäre verbleiben kann, um so größer, je größer dieser selbst, und je weiter er von seinem Centralkörper seine Bahn vollführet.

Da sich nun die Masse eines Planeten, wie sein uranfänglicher Embryo, und die Anziehung seines Centralkörpers, die seinen Embryo verkümmert, verkehrt wie sein Abstand von ihm verhält, so verhalten sich in jedem

jedem System, die Massen der Atmosphären seiner Planeten, wie die Quotienten aus ihren Massen getheilt durch die Anziehungen, welche sie in ihren Abständen von ihrem Centralkörper durch diesen erleiden.

4) Die Masse der Atmosphäre eines Planeten ist daher immer mehr vom Zufall als eigentlichen Naturgesetzen abhängig: die Natur bildet auch hier im Großen wie im Kleinen die Keime, und läßt ihr bessers, oder schlechteres Gedeihen, dem Zufall über.

Um nun auch hier die Masse der Atmosphären der Planeten nicht zu groß anzuschlagen, nehme ich an, es müßte die Masse der Atmosphäre jedes Planeten unsers Sonnensystems, wenigstens so groß seyn, daß nach der Erleuchtung, welcher jede von der Sonne erhält, seine Atmosphäre in ihrem Beharrungsstande so viel Licht von sich zerstreuet, daß dieses mit jenem, welches den Planeten directe erleuchtet, eine Tageshelle hervorbringt, die der Tageshelle auf unserer Erde gleichet. (III.)

Nach diesem Satz müßte daher die Tageshelle auf dem Uranus eben so groß wie auf dem Merkur, und auf diesem wie auf unserer Erde seyn; und es lassen sich aus diesem andere wichtige Folgerungen herleiten, wie ich jetzt zeigen werde.

Das farbichte Licht der Planeten.

V. Erleuchtet die Sonne einen Planeten, so ist an und für sich ihre Erleuchtung um so geringer, je weiter er von ihr abstehet; sie ist (4)mal geringer, wenn der Planet nochmal so weit von ihr, als ein anderer abstehet.

1) Dabey reisset sich das Sonnenlicht mit um so größerer Rapidität durch seine Atmosphäre, je größer die

Rapidität seines Eintritts noch ist, und je lockerer die Atmosphäre nach ihrer geringen Höhe ist; es streben gleichzeitig die Grundstoffe jeder Schicht seiner Atmosphäre, die ihre Hüllen passirende Lichtstoffe durch ihre vacante Kräfte an sich zu saugen, und auf diese aufzuwikkeln, während die aufgewickelten durch ihre noch übrige Elasticität sich stets von ihnen loszureissen, und nach allen Seiten sich zu zerstreuen streben; es gewinnt daher und verliert jede Schicht der Atmosphäre beständig von dem sie passirenden Licht, bis endlich eine Schicht nach der andern ihren Lichtbeharrungsstand antritt, in einem Moment, in welchem sie so viel Licht von sich zerstreuet, als sie gleichzeitig an sich sauget. §. 2. III.

Unter solchen Umständen kommt daher nur der Ueberschuß jenes Lichts noch auf die Oberfläche des Planeten selbst, um welchen von der Sonne mehr Licht auf seine Atmosphäre auffiel, als diese gleichzeitig für die Erhaltung ihres Beharrungsstandes consummiret: er wird durch dieses Licht directe erleuchtet, während das in seiner Atmosphäre in ihrem Beharrungsstand sich zerstreuende Licht auf ihm die Tageshelle bewirkt: es consummirt dieses Lichts seine Atmosphäre um so mehr, je größer ihre Masse ist; es consummirt jede Schicht des Lichts um so mehr, je dichter sie ihres Ortes ist.

2) Dieses durch seine Atmosphäre sich hindurch reissende, den Planeten selbst directe erleuchtende Licht, tränket sich nun in derselben um so stärker, je länger er seinen Weg in ihr nach seiner Richtung und nach der Höhe der Atmosphäre nimmt, und je mehr seine Rapidität durch die stetige zunehmende Dichte der Schichten geschwächt wird: es färbet sich deswegen in alle Farben, und zeiget sich in dem Complex aller Farben, wieder in seiner ursprünglichen weißen Klarheit. §. 2. V.

Eben

Eben so tränken sich auch die von den gasartigen Hüllen der Grundstoffe der Atmosphäre in ihrem Beharrungsstand sich beständig losreissende Lichtstoffe, und gewinnen dadurch in ihrer bey der Passage selbst erhaltenen Farbe, eine tiefere Teinte; es zeiget sich insbesondere die untere Region der Atmosphäre, dem Auge in einer Farbe, die der Tränkung zukommt, welche das von ihr consummirte Licht erleiden konnte.

Anmerkung.

Diese Farbe ist für unsere Atmosphäre um so mehr die Lasurblaue, je reiner und durchsichtiger sie zur Zeit ist; es kann nach der aufgestellten Ansicht in der sehr dünnen und niedern Atmosphäre des Merkurs (IV.) die Farbe ihrer untern Region, die grüne oder gelbe, auf dem Saturn und Uranus aber nach ihren hohen und dichten Atmosphären, die violette oder wohl gar braune seyn: es müßten auf einem Planeten, sämmtliche noch seine Oberfläche berührende Sonnenstrahlen sich in unsichtbare Wärmestrahlen verwandeln, wenn seine Atmosphäre so hoch wäre, daß das Sonnenlicht durch seine Tränkung in ihr, seine leuchtende Eigenschaft ganz verlieren müßte; und der Planet würde, unter solchen Umständen, nur noch durch seine Atmosphäre allein erleuchtet.

---

3) Dieses den Planeten directe erleuchtende Licht dringt nun in seine feste und flüssige Substanz bis auf eine gewisse Tiefe ein; es gewinnt seine Oberfläche bis auf diese Tiefe nach und nach ihren Lichtbeharrungsstand, in welchem sie so viel Licht als abfärbiges, §. 2. V. 2., von sich zerstreuet, als sie gleichzeitig consummiret; das nun seinen Weg durch die Atmosphäre mit einer Geschwindigkeit nimmt, die es bey seinem Austritt aus der Ober-

Oberfläche des Planeten seines Orts noch hatte: es mischet sich mit dem abfarbigen Licht auch das spiegelnde, das von jenen Flächen sich nach den Gesetzen der Catoptrik reflectiret, auf welche mehr Licht auffällt, als sie in ihrem Beharrungsstand consummiren kann.

Dieses spiegelnde Licht täubet das farbichte Licht des Planeten um so mehr, je mehr dasselbe sich mit diesem mischet; es consummiret die Atmosphäre stets einen Theil desselben für die Erhaltung ihres Beharrungsstandes; sie consummiret desselben von tiefern Farben mehr als von den hellern, je langsamer jene in Vergleich mit diesen sich in ihr bewegen, §. 2. III.; es kann daher bey einer sehr hohen Atmosphäre endlich wohl gar nur noch das rothe Licht ihre äußerste Gränze passiren, und in dem Raum sich verbreiten; so wie in unserer Atmosphäre von der auf- und untergehenden Sonne nur das rothe und orange Licht noch ins Auge kommt. s. meine Statik und Dynamik der Physik, II. S. 147.

Dieses rothe Licht wird durch das spiegelnde Licht getäubet, und in seiner Teinte um so schwächer, je mehr dieses in Vergleich mit jenem von dem Planeten zurücke gehet: es fällt das Rothe und Orange in seiner Mischung um so mehr ins Gelbe, je mehr spiegelndes Licht mit ihm gemischt gleichzeitig ins Auge kommt.

Anmerkung.

Unser Mars präsentiret sich in um so rötherem Licht, je näher er uns kommt; weil seine Atmosphäre mit der unsrigen gleiche Höhe hat, während er nach seinem Durchmesser nur halb so groß als unsere Erde ist.

Auch Saturn zeigt sich roth; sein Ring aber in hellerer Farbe; weil seine Atmosphäre niedriger als die des Planeten ist, wie ich in der Folge zeigen werde.

Das

Das Licht, das von unserer Erde nach der Nachtseite des Mondes zurückgehet, ist röthlich, und erzeuget, wo es als spiegelndes von den Kuppeln seiner Granit-Berge reflectirt wird, rothe Flammen! Hieraus folgt aber noch nicht, daß man auf dem Monde selbst die Erde in rothem Licht sehen müßte; weil das vom Monde nach der Erde zurückgehende Licht, nochmalen unsere Atmosphäre passiren muß, und auf dieser Passage die Lichtstrahlen von tiefern Farben, die als solche eine geringere Rapidität als die rothen haben, zusetzet.

Die Nachtseite des Mondes erscheinet uns daher bey weitem nicht so helle, als sie sich durch das, von der nahen und großen Erde reflectirte Licht darstellen müßte; sie zeiget sich im Ganzen in einem mehr dämmernden als glänzenden Lichte.

Jupiter mußte sich nach seiner hohen Atmosphäre auch röthlich zeigen, wenn nicht von seiner großen Oberfläche so viel Licht zurück gienge, daß auch die orangen Strahlen mit den rothen noch die Gränze seiner Atmosphäre erreichten; er mußte sich also röthlich gelb zeigen. Statt dessen aber präsentiret er sich im gelblichten Lichte.

Bey diesem Planeten muß daher das Areal seiner Oceane zum Continens, größer als bey dem Saturn seyn, weil das von denselben zurückgehende spiegelnde Licht sein rothes Licht dermassen täubet, daß dieses ganz diluirt wird, und der Planet sich nun gelblich darstellet.

Nach Lambert ist die photometrische Weiße der Oceane (5)mal größer als unsers Continens. Wirklich scheinen auch die auf dem Jupiter sich zeigende

Con-

Continuität wolkichter Streifen, auf eine starke Ausdünstung von Wasserflächen schließen zu lassen.

Flecken und Streifen der Planeten.

VI. Genießet eine Fläche (k) eines Gegenstandes auf einem Planeten, der directen Erleuchtung der Sonne, so ist diese Erleuchtung in Beziehung mit dem Quadrat des Abstandes des Planeten von der Sonne, mit der Lichtdebilitation seiner Atmosphäre (V. 3.), und mit dem Sinus des Einfallswinkels der Strahlen auf die Ebene, die außerdem noch von der Atmosphäre des Planeten selbst erleuchtet wird: es consummiret dabey die Ebene selbst einen Theil des auf sie fallenden Lichts für die Erhaltung ihres Beharrungsstandes, der ihre photometrische Weiße constituirt, §. 2. V. 2., und das von ihr nach allen Seiten zurückgehende farbichte Licht dringt in die Atmosphäre des Planeten ein, und nimmt seinen Weg nach ihrem Umfang zu: es wird auf demselben zum Theil für die Erhaltung des Lichtbeharrungsstandes der Atmosphäre verwendet, und leidet an der Rapidität seines Austritts aus der Ebene einen um so größern Verlust, je größer der Widerstand ist, welchen die Atmosphäre nach ihrer Dichte und Höhe seiner Bewegung entgegen stellet.

Unter solchen Umständen erreicht nur der Ueberschuß des Lichts, das von der Ebene mehr zurückgehet als gleichzeitig von der Atmosphäre verschluckt wird, die Gränze derselben, und setzt mit der ihm noch übrigen Rapidität seinen Weg im Raume fort.

Es können nur Strahlen der höhern Flächen sich noch durch die Atmosphäre hindurchreissen, je nachdem die Lichtschwächung bedeutend ist; sie brechen sich bis

sie

sie an der Gränze der Atmosphäre ankommen, von ihrer geradlinichten Richtung um so mehr ab, je mehr nach ihrer Höhe, dichtere Schichten mit dünnern wechseln.

1) Alles dieses gilt nun auch für jede andere, auf den Planeten von der Sonne und seiner eigenen Atmosphäre beleuchtete Ebene (V. 3.). Multipliciret man die Fläche jeder dieser Ebenen in ihre photometrische Weiße, und dividiret die Summe dieser Produkte, durch die Oberfläche des Planeten, die sich durch jene Ebenen constituirt, so ergiebt der Quotient, die mittlere durchs Ganze ausgegleichte, oder adäquirte photometrische Weiße des Planeten selbst.

Je größer nun die directe und atmosphärische Erleuchtung des Planeten, und je größer seine adäquirte Weiße und je niedriger seine Atmosphäre ist, um so mehr Licht geht bey sonst übrigen gleichen Umständen von den Planeten in den Raum zurück; und mischet sich mit dem von seiner Atmosphäre selbst gleichzeitig im Raum sich verbreitenden Licht (V. 3.): es ist der Eindruck, welchen das Licht des Planeten, mithin dieser selbst, im Auge macht, um so größer, je mehr sein Licht über sein atmosphärisches Licht prädominirt, und der Planet selbst wird in dem Detail seiner Oberfläche hinter seiner Atmosphäre um so deutlicher gesehen: er wird um so matter, oder gleichsam um so verschleyerter hinter seiner Atmosphäre gesehen, je mehr das Licht derselben über sein Licht im Auge prädominirt; er wird vor seiner Atmosphäre gar nicht gesehen, wenn das von ihm selbst ins Auge kommende Licht gegen sein atmosphärisches so wenig ist, daß sein Eindruck neben dem Eindruck des letztern verschwinden muß; und das Auge siehet in diesem Fall nur die Atmosphäre des Planeten.

Anmer-

Anmerkung.

Da der Mond eine sehr dünne Atmosphäre hat, die ihn als solche nur unbedeutend verschleyert, so können wir deswegen seine Oberfläche nach ihrem Detail vor allen übrigen Planeten am besten, oder am deutlichsten im Fernrohr sehen.

---

2) Sind auf der Oberfläche eines Planeten Ebenen, die durch ihre große photometrische Weiße und außerdem durch ihr spiegelndes Licht vor der übrigen Fläche sich in soweit auszeichnen oder heben, daß ihre Lichtdichte über das übrige Ganze prädominirt, so heißen diese, Lichtflecke des Planeten; ist statt dessen die photometrische Weiße anderer Ebenen nach ihrer Grundfarbe und Dichte so gering, daß diese Ebenen vor dem Ganzen durch ihre matte oder dunkle Farbe abstechen, so sind diese die dunkeln Flecken des Planeten.

Anmerkung.

Jene Lichtflecken sind auf den Planeten, der Wasserspiegel (IV. 1. b.), und sonstige Ebenen, wo der Granit sein spiegelndes Licht wirft; es sind die dunkle Flecken, Ebenen vom schwarzen Schiefer, der sich über die Gipfel der Urgebirge gelegt (II. 2.), oder auch am Fuße der Granitberge angehäuft hat (II. 3.), oder sonstige von der Sonne nicht beleuchtete Vertiefungen, und im Schatten liegende, oder sonst mit Vegetabilien bestockte Ebenen.

Nach diesen beständigen oder stabilen Flecken bestimmet man bekanntlich die Rotationszeit eines Planeten; und es ändert sich überhaupt die telescopische Ansicht oder Präsentation derselben, mit der Erleuchtung

des Planeten im Ganzen, und insbesondere jedes seiner Flecken, die immer in Beziehung mit dem Abstand des Planeten von der Sonne ist; so wie mit der Lage des Planeten gegen die Erde, und seinem Abstand von derselben; vorzüglich aber hat die veränderliche Beschaffenheit seiner eigenen und insbesondere unserer Erdatmosphäre, und der Elongationswinkel des Planeten, auf seine telescopische Präsentation den nächsten Einfluß.

Dabey stechen die Plattformen der höchsten Gebirge immer besser als das übrige Land, durch die Atmosphäre hervor; oder wenn man sonst vor der Atmosphäre des Planeten von seinem Continens nichts sehen kann, so siehet man doch wenigstens die Plattformen seiner Urgebirge, weil diese der Gränze der Atmosphäre näher sind, und sich über ihre dichteste Schicht erheben.

Es scheinen dabey diese Gebirge einen continuirlichen Streifen zu bilden, wo sie sich einander so nahe folgen, daß nach der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Planet drehet, der Eindruck des einen im Auge, bis zum Eindruck des folgenden dauert; so wie z. E. auf einem sich schnell drehenden Kreisel seine Augen einen Kreis zu beschreiben scheinen.

3) Befinden sich in der Atmosphäre eines durch sie gleichsam verschleyerten Planeten (1), Wolken, so verschlucken diese, wo sie in der Richtung vom Planeten nach der Sonne stehen, des Sonnenlichtes um so mehr, je mehr ihre Dünste nach der Dichte und Größe der Wolken, für ihren Lichtbeharrungsstand, desselben consummiren; sie werfen einen Schatten in der Richtung der Sonne hinter sich, welcher in gewissen Abständen der Wolke, wenigstens nur vorerst die Bergspitzen und Landhöhen des Planeten erreicht, und diese beschattet.

Eben so halten solche Wolken, die in der Richtung nach der Erdeste hen, jenes Licht, das von dem Planeten selbst, und den unter ihr liegenden Schichten seiner Atmosphäre zurückgehet, in seiner Verbreitung auf, und consummiren dieses Lichts um so mehr, je dichter, mächtiger, und größer sie überhaupt in ihrer Ausdehnung sind; es sticht unter solchen Umständen eine Wolke, neben dem Glanz der übrigen Atmosphäre um so mehr ab, je dunkler sie in ihrer Farbe, neben jenem Glanze sich darstellet; oder sie wird in dem Telescop als atmosphärischer, gleichsam tranparenter Flecken um so besser gesehen.

Färbet sich das von den Dunsthüllen der Wolke, in ihrem Lichtbeharrungsstand zurückgehende Licht dunkelbraun, so zeiget sich die Wolke selbst in dem Auge gelblicht, weil ihr Licht mit dem übrigen Lichte der Atmosphäre sich mischet; sie zeiget sich graulicht, wo sich die Lichtstoffe auf den Dunsthüllen so stark tränken, daß sie ihre leuchtende Eigenschaft beynahe verlieren.

Diese Wolken sammlen sich nun in der Atmosphäre des Planeten vorzüglich in jenen Gegenden über ihm an, wo die Ausdünstung nach der Oberfläche der Oceane, und des bestockten Bodens am stärksten und anhaltendsten ist; oder wo sonst periodische Winde sie anhäufen, oder Gebirge sie an sich ziehen und halten; sie nehmen, so lange sie ihres Orts stille stehen, seine Winkelgeschwindigkeit an, (IV. 7.), bis sie durch Winde mit einer gewissen Geschwindigkeit mitgenommen werden.

Hat z. E. die stehende Luft an der Stelle der Wolke durch die Rotation der Atmosphäre eine Geschwindigkeit von 3200 Fußen, und die Wolke scheinet in einer Secunde einen Weg von 3230 Fußen zu machen, so ist ihre eigene Geschwindigkeit 30 Fuße in einer Secunde; sie mag nun mit der Richtung der täglichen Bewegung des Planeten, oder auch gegen dieselbe gehen.

4) Ste-

4) Stehen mehrere Wolken in Abständen neben einander, wornach das Auge den Lichtglanz der Atmosphäre des Planeten noch zwischen ihnen erkennen kann (3), so kann dasselbe eine von der andern noch unterscheiden; sind sie aber so nahe, daß das Auge das Licht-Intervall nicht mehr bemerken kann, so scheinen sie eine Continuität in seiner Atmosphäre herzustellen, die man einen Streifen des Planeten nennt.

Ein solcher Streifen ist nun um so breiter, je mehr die ihn constituirende Wolken, in die Breite, oder in die auf die tägliche Bewegung des Planeten senkrechte Richtung nach der Ausdehnung der ausdünstenden Flächen, und nach der Richtung der Winde und Berge sich ziehen, und geht deswegen immer parallel mit seiner Aequatorsebene; es hat die Atmosphäre um so mehr solcher Parallel-Streifen, je detachirter die Flächen auf dem Planeten sind, die vor andern stark ausdünsten, oder auch die Wolken stark an sich ziehen und anhalten; es ist dabey der zwischen ihnen bestehende Glanz der unbewölkten Atmosphäre oder ihr Lichtgürtel um so breiter, je weiter jene Flächen von einander abliegen; und diese Lichtgürtel zwischen den Streifen werden schmäler oder breiter, je nach dem jene die Streifen constituirende Wolken durch ihre Zersetzung in Gewittern, oder auch durch Regen und Schnee sich vermindern, oder sie statt dessen durch die Winde an einander getrieben, oder aggregirt werden.

5) Dabey ändert sich die Farbe der Streifen, oder der Streifen bekommt dort eine hellere oder dunklere Farbe, wo die Lager der Wolken dadurch einfacher werden, daß ein und andere Wolke sich auflöset, oder durch Winde vertrieben wird, oder wo statt dessen die Winde die Wolken über einander anhäufen. Es zeiget sich da

und dort in oder an den Streifen, eine durch ihre dunkle oder schwarze Farbe abstechende Stelle, oder Flecken, wo das Auge die von den Wolken beschattete Gipfel der Berge des Planeten siehet (3); es zeiget sich statt dessen in oder an dem Streifen dort ein Lichtfleck, wo die Wolken desselben sich in soweit vertheilt haben, daß das von den Oceanen des Planeten reflectirte spiegelnde Licht durchblitzen kann.

6) Wo eine solche Wolke sich über einen stabilen Flecken in gerader Richtung nach der Erde setzet, macht sie denselben für die Dauer ihres Orts verschwindend, wenn sie ihn selbst überdecket; und nimmt in soweit ein tieferes Colorit in ihrer Farbe an, je dunkler an und für sich die Farbe des stabilen Fleckens ist, welchen sie überdecket. Wolken machen daher die Bestimmung der Rotationszeit des Planeten durch seine stabilen Flecken dadurch unsicher, daß man den Flecken nicht mehr gewiß kennt, von welchen man dabey ausgieng.

7) Aeltern und neuern Beobachtungen zufolge, zeigen insbesondere Jupiter und Saturn solche Streifen, die in ihrem Detail veränderlich sind; und nach ihren Ursachen aus den bisher aufgestellten Ansichten sich werden erklären lassen. Da diese Planeten noch jetzt eine außerordentliche Winkelgeschwindigkeit haben, so scheinet gleich uranfänglich, §. 1. V., ihre noch weiche Substanz mit dem von ihrem Kern sich verbreitenden Elastisch-Flüssigen, eine Schwungkraft nach ihrer Aequatorial-Zone gewonnen, und in derselben Gebirgketten begründet zu haben, die in den Abständen ihrer Streifen mit dem Aequator parallel gehen. (II.)

Die feste Grundlage dieser Streifen wären also nach dieser Ansicht, hohe, mit dem Aequator parallel laufende Gebirgketten, welche die Wolken an sich zie-

ziehen, und über sich erhalten; so daß diese nur durch starke Winde weiter getrieben werden können.

Diese machen daher die Präsentation der Streifen Jupiters und Saturns veränderlich, und in soweit unsicher, daß man irre wird, ob man diesen oder jenen Flecken in denselben immer als den nemlichen erkennt.

So zeiget sich uns bey dem Jupiter, nach den Beobachtungen des Hrn. Schröter, sein festes Land vorzüglich nur in seinen Polar-Zonen, in einem schwachen Grau, während wir in seiner Aequatorial-Zone, dasselbe gar nicht bemerken, weil dort die über den Bergen sich anhaltende Wolken diese meistens verdecken; und in dieser Gegend der Halbmesser seiner Atmosphäre am größten ist; die Sichtbarkeit seines Continens, nimmt nach den Polen in soferne zu, als die Halbmesser seiner Atmosphäre nach dem Cosinus der Breiten abnehmen. Bey dem Saturn und Uranus ist wegen ihres schwachen Lichts, das sie ins Auge schicken, nicht einmal der Continens ihrer Polar-Zonen sichtbar.

Anmerkung.

Daß der Mars eine hohe Atmosphäre um sich haben müsse, ergiebt sich aus dem rothen Lichte, in welchem er insbesondere sich als ein Stern der ersten Größe zeigt, wenn er uns am nächsten ist. Nichts destoweniger kann sich seine Atmosphäre bey weitem nicht bis auf 6 Minuten von ihm erstrecken, wo sie nach der Beobachtung des Hrn. Caßini im Jahr 1672. einen Stern im Wassermann beynahe verschwindend machte. Wie groß müßte seine Atmosphäre seyn, wenn sie in einem Abstand von 24 Halbmessern des Mars noch eine Dichte hätte, in welcher sie das Sternenlicht kaum mehr durchdringen könnte.

Dieses Phänomen mußte durch einen zufälligen Umstand in unserer Atmosphäre verursacht worden seyn!

---

8) Die veränderlichen Flecken, welche das bewaffnete Auge auf diesen Planeten siehet, sind daher nur Wolken ihrer Atmosphären, welche bey jenen, die sich sehr schnell um ihre Axe drehen, in dem Auge die Continuität der Streifen gewinnen. (V. 3. 4.)

Nehme ich den scheinbaren Durchmesser des Jupiters zu 19586 geogr. Meilen an, so ist sein Umfang 61500 Meilen, oder 233130500 Toisen. Rotiret nun derselbe in 9 Stunden 56 Minuten, oder 35760 Secunden, so ist die Geschwindigkeit der Luftschicht von jenem Durchmesser 6520 Toisen in einer Secunde. Eine Wolke also, welche ihres Orts nur diese Geschwindigkeit zeigt, steht so lange ruhig, bis sie dieselbe durch Winde ändert. (IV. 7.)

Eben so verhält sichs auch auf dem Saturn, dessen Rotationszeit noch kürzer, und beyläufig etwas über 6 Stunden ist.

Da diese Planeten nach ihrer großen Winkelgeschwindigkeit, nur sehr kurze Nächte, und dabey dichte Atmosphären haben, so kann die Nachtseite ihrer Atmosphären bis zum Anbruch des folgenden Tages, nicht so stark abkühlen, daß hieraus ein beständiger Wind in ihren Atmosphären von Abend nach Morgen entstehen müßte. Die Wolken ihrer Atmosphären verharren daher ihres Orts in soweit ruhig, als nicht durch ihre Zersetzung oder Auflösung in Gewittern Winde entstehen, welche die Wolken nach ihrer Richtung mitnehmen.

Von dieser Seite betrachtet sind daher die Streifen dieser Planeten beynahe beständig, wenigstens für jene Gegenden, in welchen die Wolken vorzüglich entstehen, und sich anhalten.

Die-

Diese aber sind zunächst jene, wo der Boden und die Gewässer am stärksten von der Sonne erleuchtet werden, wornach ihre Ausdünstung um so stärker wird, das ist, in der Aequatorialzone; und in dieser selbst dünsten jene Gegenden um so mehr aus, die vor andern wasserreich, oder sonst mit Vegetabilien bestockt sind. Daher haben diese Planeten in dieser Zone meistens 3 bis 4 beständige Streifen; es können nach den Polen hin noch mehrere unbeständige Streifen entstehen, wo die Wolken der Aequatorialzone durch ihre Anhäufung über und neben einander sich dorthin vertheilen.

9) Da übrigens die Atmosphären dieser Planeten auch mit der unsrigen der Substanz nach gleichartig sind, so müssen in ihnen die Wolken bis auf eine Höhe steigen können, in welchen die Dichte der Schichten mit der Dichte unserer Luftschichten übereinkommt, in welchen die Wolken gewöhnlich schweben. Diese Höhe ist bekanntlich von ½ bis 2 Stunden.

Ist nun die Atmosphäre Jupiters (27) mal höher als die unsrige (IV. 5.), so steigen in ihr die Wolken um so höher, je dichter ihre untere Schichten nach dieser Höhe sind; sie steigen eben so vielmal höher als bey uns.

Nun ist ferner Jupiter (7) mal größer im Durchmesser als unsere Erde (VII.); sein Kern auf welchem sich das Urgestein legte, war daher auch eben so vielmal, und nach seiner Oberfläche über (50) mal größer als der Kern unserer Erde; er enthielt also auch 50 mal mehr des Elastisch-Flüssigen, durch dessen Zusammendrückung die Gebirge entstehen. (II. 2.)

Da nun die Motive der Entstehung der Gebirge für den Jupiter 50 mal größer als für die Erde waren, so mußten auch dieselbe sich uranfänglich viel höher als auf unse-

unserer Erde geformet haben; sie sind daher auch den auf ihm sehr hoch schwebenden Wolken um so näher, welche sie durch ihre Massenanziehung an sich halten.

Scheinbare und wirkliche Größe der Planeten.

VII. Bekanntlich findet man nach der Planeten-Theorie das Massenverhältniß der Planeten unter sich aus ihren Abständen von der Sonne, und ihren Umlaufszeiten um dieselbe; man findet dieses Verhältniß für die obern Planeten, welche Monde haben, sicherer als für die übrigen, deren Masse man nach gewissen Principien interpolirt.

1) Setzt man nun die Masse unserer Erde = 1, so ist nach Hrn. Schröters Berechnung die Masse des Jupiters 340mal größer. Ist nun der Jupiter nach (III.) ganz homogen mit unserer Erde, so mußte sein Durchmesser $\sqrt[3]{340}$ oder 7mal größer als der Durchmesser unserer Erde, oder 1720.7 = 12040 geogr. Meilen seyn.

Da aber der scheinbare Durchmesser eines durch seine Atmosphäre gleichsam verschleyerten Planeten sich durch die Refraction des seine Atmosphäre passirenden Lichts §. 5. I. vergrößert, so bestimmt Hr. Schröter den scheinbaren Durchmesser dieses Planeten zu 19586 geogr. Meilen zu 3807 Toisen.

2) Da ferner die Masse des Mars nur $\frac{12}{100}$ unserer Erdmasse ist, so ist sein wirklicher Durchmesser $\frac{1720}{10} \cdot \sqrt[3]{120} = 860$ geogr. Meilen; es wäre daher dieser Planet gerade halb so groß als unsere Erde: statt dessen er durch seine Refraction gewöhnlich zu 923 Meilen gemessen wird.

Ist die Masse des Saturns 156, und des Uranus 18,8mal größer als unserer Erde, so ist ihr wirklicher

licher Durchmesser 9258 und 4573; statt dessen trigonometrische Bestimmungen diese Durchmesser zu 17362 und zu 7652 geogr. Meilen ergeben.

3) Dividiret man die Masse des Planeten, durch seinen Inhalt, so ergiebt sich seine Dichte.

Die Masse des Saturn ist 156mal, und sein Inhalt $\sqrt[3]{156} = 5{,}384$mal größer als unserer Erde; es ist daher die Dichte der Erde zur Dichte des Saturns, wie $1 : \frac{156}{(5{,}384)^3} = 1 : 1$; das ist, der Saturn hat mit der Erde gleiche Dichte, als ein mit ihr gleichartiger Körper. (III.)

Anmerkung.

Nach dem scheinbaren Durchmesser dieses Planeten von 17362 Meilen, wäre derselbe ungefähr 10mal größer als unsere Erde; seine Dichte wurde also $\frac{156}{1000}$ oder beynahe $\frac{1}{6}$ der Dichte unserer Erde, oder $\frac{5}{6}$ der Dichte des Wassers seyn. Hieraus ergiebt sich, daß man bey diesen Planeten nicht ihren eigenen Durchmesser, sondern nur den scheinbaren mißt. §. 5. I.

Bestimmt Hr. Schröter den Durchmesser Jupiters zu 19586 Meilen, während sein wirklicher nur 12040 ist, so ergiebt sich hieraus, daß er durch die Refraction des Lichts in seiner Atmosphäre, fast um $\frac{3}{7}$ seines wirklichen Durchmessers größer scheinet, als er wirklich ist.

Vielleicht erscheinen die planetaren Sterne §. 5. I. nach ihren hohen Atmosphären, vielmal größer als sie wirklich sind: wenigstens müßten sie nach ihren großen optischen Winkeln ganz ungeheure Körper seyn, wenn sie wirklich so groß wären, als sie nach denselben scheinen.

Wirk-

Wirkliche und scheinbare Ellipticität der Planeten.

VIII. Da man unter der Ellipticität eines cosmischen Körpers bekanntlich das Verhältniß seines Durchmessers zu seiner Axe verstehet, so findet man dieses Verhältniß für Planeten, die durch ihre Atmosphären ganz verschleyert sind, immer in Beziehung auf die zur Zeit bestehende äquatoriale und polare Refraction ihrer Atmosphären. §. 5. I.

Von dieser Seite betrachtet, ist daher die Ellipticität insbesondere der obern durch ihre Atmosphären verschleyerten Planeten, immer von dem Zustand jener Luftschichten abhängig, statt dessen die der untern, durch ihre dünne Atmosphären weniger verschleyerter Planeten, mehr beständig ist.

Dehnen sich z. E. jene Luftschichten in der Aequatorialzone durch eine eingetrettene höhere Temperatur mehr als sonst aus, oder ziehen sich statt dessen die Luftschichten der Polarzonen bey stärkerer Kälte mehr zusammen, so ändert sich die Ellipticität; sie ändert sich um so stärker, wenn beyde Umstände gleichzeitig eintretten, und je bedeutender die Aenderungen sind.

Insbesondere aber hat auf die Ellipticität, die von den nassen oder trockenen Zustand der Atmosphäre des Planeten abhängige Refraction, bedeutenden Einfluß; sie deformirt nach Umständen seine gewöhnliche Form, und das Auge verspüret diese Veränderungen um so stärker, je größer sie sind, je näher dabey der Planet uns ist, und je deutlicher das Fernrohr präsentiret.

Deswegen zeigt uns der uns nächste, in seine Atmosphäre verhüllte Mars, den manchfaltigsten Wechsel in seiner Ellipticität, und insbesondere in der Form seiner dem Auge noch sichtbaren Luftschichten.

Hr.

Hr. von Hahn sahe ihn zur Zeit der Conjunction mit einem vortreflichen Achromat, als eine Sphäre, deren Farbe von ihrer Mitte aus, von dem gelblichen nach dem Rande zu in eine weißlich-blasse Einfassung oder Ring verwaschen hatte, während in der Kugel selbst einige schwarze Flecken sichtbar waren.

Etliche Tage darauf zeigte sich Mars in einer sehr deformirten Form, die einem Oval näher als einem Kreis kam; auch zeigte sich der weiße Ring am westlichen Rand beyläufig (6) mal weiter als am östlichen, und die gelbe Farbe der innern Kugel verfloß mehr ins weißlichte, und zeigte nach dem westlichen Rande einen großen dunklen Flecken, statt dessen der östliche weiße Rand sich in einen Höcker verlief.

Mir scheinet dieses Phänomen von einem über die westliche Seite des Mars weit sich ausgebreiteten oder anhaltenden Landregen hergekommen zu seyn, von welchem eine der größten und dunkelsten Wolken auf dieser Seite als jener Fleck sich präsentirte.

Die durch diesen Regen mit Dünsten gesättigte untere Schichten der Atmosphäre brechen das Licht auf dieser Seite stärker, als auf der andern Seite, wornach diese Sphäre sich scheinbar mehr erhob, und diese Seite jene große Ausbauchung erhielt. Es täubten eben so die Dünste dieser Seite das gelbröthliche Licht dieser Schichten, so daß die ganze sonach deformirte Marskugel ins weißlichte spielte; wie z. E. bey uns die Dünste das Lasurblaue des Himmels ins weißliche verwaschen.

Der Höcker an der Ostseite, der sich an derselben wie ein isolirter Berg erhob, mochte durch die Anziehung eines benachbarten Planeten, oder auch eines Cometen entstanden seyn, der um diese Zeit dem Mars nahe kam.

Wirk-

Wirklich bemerkte auch Hr. von Hahn um diese Zeit einen Stern 8ter Größe bey dem Mars, der kein Fixstern seyn konnte, weil ihn der Achromat vergrößerte. §. 2. III. 4. — Astron. Jahrbuch für 1797. S. 250.

Aehnliche Erscheinungen zeiget auch Jupiter; daher seine scheinbare Abplattung zwischen $\frac{1}{13}$ und $\frac{1}{15}$ seines Durchmessers hinein fällt. Die des Saturns selbst fällt zwischen $\frac{1}{24}$ und $\frac{1}{11}$. Berlin. Ephem. für 1807. S. 189.

Selbst die Venus sahe Hr. v. Hahn zuweilen oval; ungeachtet ihre dünnere Atmosphäre keine so starke Refraction haben kann, wie unsere Erde.

Uebrigens scheinet mir für unsere Erde, wie für jeden andern Planeten, seine wahre Ellipticität sich nur aus dem Verhältniß zu ergeben, welches der Durchmesser und die Axe über dem Sürphas der Oceane haben, das sich als solche einzig nach trigonometrischen Bestimmungen in Anwendung statischer Principien ergiebt. Pendel-Messungen geben nur jene Ellipse, welche dem Terrain des Meridians zunächst anpasset, welche man für den mittlern des aufgenommenen Landes hält.

Die Planeten-Ringe.

IX. Bildet sich ein Ring um einen Planeten, nach der Ansicht §. 2. IV. 5. 6., so mußte seine Formung am füglichsten auf jene Periode treffen, wo sich über dem glühenden Kern des Planeten, das Urgestein auflegte, §. 6. II.; weil dieses in seinem taigartigen glühenden Zustand um so leichter von ihm geschleudert werden konnte, je mehr die Feuer- und electrische Materie des glühenden Kerns, diese Substanz von sich zu schleudern strebte, während diese sie zusammendrückte. (II. 2.)

Die

Die Substanz der Planetenringe wäre also mit dem Urgestein unserer Erde gleichartig; sie ist Granit mit seinen Abstuffungen, wie unsere Urgebirge.

1) Konnten die Theile so weit von dem sich bildenden Planeten fortgeschleudert werden, daß der aus ihnen sich constituirende Ring über den Rest der andern Sphäre seines gasartigen Embryo hinausreichte, so konnte der Planet durch die fernere Zersetzung dieses Restes seiner andern Sphäre, seine Granit- und Schiefergebirge vollends begründen, und so seine zweyte Formation enden (II. 2. 3), ohne daß sein Ring an diesen Vorgängen weitern Antheil hatte: er verblieb, wie er sich gleich anfänglich gebildet hatte.

Es floß statt dessen, wo der Ring den Ueberrest der andern Sphäre des planetaren Embryo nicht überspannte, die bey dem fernern Zersetzungs-Proceß mit dem Bildungsstoff erzeugte Substanz in soweit über ihn ab, als sie ihn noch erreichen konnte; sie füllte die Vertiefungen, die er bey seiner Bildung da und dort erhielt, nach und nach aus, oder sie ebnete ihn; statt dessen diese taigartige Masse sich da und dort über ihm stemmte, wo auf dem Ring bey seiner uranfänglichen Bildung, Erhöhungen entstunden, und so auf dem Ring an solchen Stellen Hügel bildete, die um so höher wurden, je mehr solcher Masse, nach der Dauer der Zersetzung des noch bestandenen Restes der andern Sphäre, über ihn nach und nach abfloß, und sich ihm zulegte.

Dabey mußte nun der Planet die Masse entbehren, die sich als über seinen Ring abfließende diesem zulegte, bis endlich der Rest seiner andern noch gasartigen Sphäre, sich unter den Durchmesser des Ringes reducirte, der in diesen Umständen, bis der Planet seine zweyte Formation beendete, noch von der dritten Sphäre seines gasartigen Embryo umgeben war.

2) Von

2) Von dieser dritten Sphäre eignete sich nun der Ring so viel zu, als er nach seiner Massen-Anziehung für sich gewinnen konnte, und umgab sich so dadurch mit einer elastisch-flüssigen Atmosphäre: er behielt diese in ihrer ursprünglichen Höhe so lange um sich, bis der Planet, während seiner dritten Formation, die gasartigen Stoffe jener dritten Sphäre immer weiter consummirte, und der Ring von seiner ursprünglichen Atmosphäre nur jenen Rest noch für seine beharrliche Atmosphäre behalten konnte, den er durch seine Massen-Anziehung stärker an sich hielt, als der Planet durch seine Massen-Anziehung sie ihm entziehen konnte.

3) Je geringer daher die Masse des Ringes nach seiner Weite, Breite und Dicke in Vergleich mit der Masse seines Planeten ist, um so niedriger ist seine Atmosphäre gegen die Atmosphäre seines Planeten; er ist dagegen auch durch sie um so weniger verschleyert.

Anmerkung.

Daher zeiget sich der Ring des Saturns in blendend weißem Lichte, während er selbst sich kupferfärbig darstellet.

Wenn daher ein Planet ein oder zwey Ringe um sich gewonnen hat, so können beyde nach §. 2. IV. in einerley Ebene liegen, oder auch sich unter einem Winkel schneiden, um welchen sich in der Zeit, bis der andere Ring nach dem ersten entstund, die Bewegungsaxe des Planeten nach Umständen ändern mochte; es kann dabey der äußere Ring dünner als der innere seyn, je nachdem jener außer der andern Sphäre des Embryo der Urkugel, dieser aber innerhalb derselben sich noch geformt haben mochte (2); oder je nachdem sich sonst mehr oder min-

minder taigartige Masse auf die Urkugel aufgelegt haben mochte, welche fortgeschleudert wurde.

4) Nach den neuesten von Hrn. Herschel über den Saturn angestellten Beobachtungen, hat dieser Planet zwey in einerley Ebene befindliche Ringe, von welchen der äußere im Durchmesser 45120 bey einer Breite von 1500 geogr. Meilen, der innere aber bey einem Durchmesser von 44532 eine Breite von 4316 Meilen hat: der Abstand beyder Ringe von einander ist daher 647 Meilen, bey einer Dicke von 250 Meilen.

Ist nun Saturn mit unserer Erde gleichartig (III.) bey einem wirklichen Durchmesser von 9258 Meilen (VII.), so mußte sein Kern über die Hälfte dessen oder über 4630 Meilen betragen haben. (III. 3.)

Ueber diesem Kern setzte sich nun die Granitmasse in ihrem glühenden Zustand, und gewann durch die Axen-Umdrehung eine Schwungkraft, wornach sie unter dem Aequator auf 22560 Meilen weit von seiner Mitte geschleudert wurde, und so sich zu dem äußern Ring aggregirte. §. 2. IV.

Ohnerachtet dieses Abgangs an Masse gewann nichts destoweniger Saturn, durch die fortgesetzte Zersetzung der andern Sphäre seines gasartigen Embryo noch so viel Zuschuß, daß er noch nachgehends einen zweyten Ring um sich formen konnte, der bey (3)mal breiter als der erste ist.

Von diesen Ringen zeigt sich nun der äußere nach den Beobachtungen des Hrn. Herschel und Hrn. Schröter etwas rauher und matter als der innere; es scheinet daher der innere durch das Abfließen der glühenden Granitmasse mehr als der äußere abgeebnet worden zu seyn (1), auch zeigen sich beyde Ringe im hellern Lichte als Saturn selbst, weil ihre glänzende Granitmasse

durch

durch die niedrige Atmosphäre der Ringe (2) sich mehr spiegeln konnte: es zeichneten sich besonders einige Lichtpuncte auf ihnen aus, das meines Erachtens jene Hügel sind, an welchen sich die abfließende Masse stemmte.

Astron. Jahrbuch für 1793. S. 204. 239, für 1796. S. 88, für 1798. S. 90.

Anmerkung.

Die Ringe des Uranus hatten mit jenen des Saturns einerley Entstehung, und sind mit ihnen gleichartig.

---

5) Insbesondere aber mußte Saturn, durch den Abgang an Masse, die er durch seine Ringe zusetzte, eine Form erhalten, durch die er sich vor andern Planeten, die keinen Ring um sich haben, auszeichnet.

Nach den Beobachtungen des Hrn. Herschels, welche derselbe in den Berlin. Ephem. für 1809. S. 197. anführet, gleichet Saturn mehr einer verdrückten Kugel als einer Ellipsoide. Denn seine Krümmung ist in seiner Aequatorial-Zone am flächesten; und verlauft sich erst von einem Parallel, dessen Breite 43°, 42′ ist, nach den Polen hin sphäroidisch. Es mißt deswegen der Durchmesser seines Aequators 35 Theile, die Chorde jenes Parallels aber 36, und seine Axe selbst 32 Theile.

Diese Figur des Saturns bestättiget ganz die Ansicht, die ich über die Entstehung der Ringe eines Planeten in §. 1. V. aufgestellt habe.

Es verlor nemlich dieser Planet durch seinen zweyten Ring, in seiner Aequatorial-Zone mehr an Masse, als von beyden Polen her, durch das Zuströmen gleichzeitig ergänzt werden konnte. §. 1. V. 5.

Plane-

Planetare Erleuchtung unserer Erde.

X. Erleuchtet die Sonne einen dunklen cosmischen Körper, so consummiret seine Atmosphäre des Sonnenlichts um so mehr, je dichter es nach dem Abstand des Körpers von der Sonne auf ihn fällt, und je dichter seine Atmosphäre nach ihrer Höhe ist (V.); es zeiget sich seine Atmosphäre durch die Menge des in ihrem Beharrungsstand von sich strömenden Lichts um so glänzender, während die Oberfläche des Körpers selbst um so matter durch sie hindurch blicket, je verschleyerter diese durch sie, und je geringer seine adäquirte Weiße an und für sich ist; es reflectiret statt dessen die Oberfläche selbst von dem auf sie directe gefallenen Lichte um so mehr, je mehr dieses nach der Nähe der Sonne, und der Feinheit der Atmosphäre bey einer großen photometrischen Weiße des Körpers ist, und je mehr spiegelndes Licht er von sich strahlet.

Erleuchtung durch den Mond.

a. Unter allen Körpern unsers Sonnensystems zeiget sich unser Mond nach seiner äußerst feinen Atmosphäre am wenigsten verschleyert, und dabey nach seiner Nähe bey der Erde am deutlichsten; seine wirkliche Klarheit verhält sich also, wie das Product aus seiner Erleuchtung durch die Sonne, in seine adäquirte photometrische Weiße; und die Erleuchtung, welche er nach der Erde schicket, wie dieses Product in das Quadrat des Sinus seines optischen Winkels.

1) Diese Erleuchtung ist nach den von Hrn. Bouguer angestellten Versuchen 300000mal geringer, als die Erleuchtung der mit ihm gleich hoch elevirten Sonne; sie kommt von dem Lichte her, das der Mond selbst von

dem directe auf ihn gefallenen Licht, und gleichzeitig auch seine Atmosphäre in ihrem Lichtbeharrungsstande zurücksendet.

Denke ich mir den Mond als einen selbstleuchtenden Körper, welcher als solcher die Erde eben so, wie in seinen wirklichen Umständen erleuchtet, so lässet sich auch ein gewisses Verhältniß zwischen der Lichtdichte der strahlenden Sonnenschicht, und des Mondes annehmen.

Dieses Verhältniß sey nun 1 : x; der optische Winkel der Sonne 32″,,0; des vollen Mondes $33\frac{1}{2}$ Minuten; so ist nach photometrischen Gründen

$$1 . \mathrm{Sin}^2 . 32' : x . \mathrm{Sin}^2 . 33\tfrac{1}{2} = 300000 : 1;$$

$$x = \frac{0,91246}{300000} = \frac{1}{328782}.$$

Wenn also der Mond selbstleuchtend wäre, und die Lichtdichte der strahlenden Sonnenschicht wäre 328782 mal dichter, als die Mondsschicht, so würde er die Erde eben erleuchten, wie er sie wirklich in seinen Umständen erleuchtet.

2) Verfolge ich nun den in (IV.) aufgestellten Satz; wornach die Tageshelle auf sämmtlichen Planeten unsers Sonnensystems sich gleich seyn soll, so führet diese zunächst auf folgende Betrachtungen.

Soll der Tag auf dem Jupiter so helle wie auf unserer Erde seyn, während seine Erleuchtung durch die Sonne (27)mal geringer als unserer Erde ist, so wird seine Atmosphäre auch 27mal dichter als unsere Atmosphäre seyn müssen, wenn sie in ihrem Lichtbeharrungsstand eben so viel Licht, als unsere Atmosphäre, von sich zerstreuen soll, um einerley Helligkeit des Tages zu bewirken.

Denke ich mir daher die Planeten sämmtlich selbstleuchtend, oder von einer selbstleuchtenden Schicht umflossen, die so viel Licht von sich strahlet, als die Atmosphäre eines jeden von sich zerstreuet, so würden die Lichtdichten dieser Schichten, oder der Glanz ihrer Atmosphären

sphären durchaus gleich seyn; und die Erleuchtungen, welche sie nach der Erde schicken, werden sich, wie die Sinusse ihrer optischen Winkel verhalten; in so ferne die veränderlichen Flecken der Atmosphären, oder ihre Wolken nicht Ausnahmen machen.

Diesemnach verhielten sich die Dichten der planetaren Atmosphären verkehrt wie ihre Erleuchtungs-Grade!

Setzt man daher die Dichte der Erdenatmosphäre = 1, so ist die Dichte der Atmosphären des Merkur, der Venus, der Erde, des Mars, Jupiters, Saturn und Uranus,

$$\frac{1}{6{,}25} \;''\; \frac{1}{2{,}04} \;''\; 1 \;''\; \frac{1000}{441} \;''\; \frac{1000}{3{,}7} \;''\; \frac{1000}{1{,}2} \;''\; \frac{10000}{27}.$$

3) Um an diese Körper auch unsere Mondsatmosphäre anzureihen, benutze ich die von Hrn. Schröter über das dämmernde Licht auf der Venus und dem Monde angestellte Beobachtungen.

Nach denselben erstrecket sich auf der Venus dieses Phänomen über (3)mal höher als auf dem Monde; es scheinet sonach die Venusatmosphäre auch 3mal dichter, als die unsers Mondes zu seyn.

Ist nun die Venusatmosphäre nur halb so dichte, als die unsrige, so wäre diesem nach die Mondsatmosphäre $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{6}$; oder sie wäre (6)mal dünner als unsere Erdatmosphäre.

Dieses Resultat verbürgen folgende Beobachtungen.

Hr. Pastor Fritsch, in Quedlinburg, sahe bey seiner außerordentlichen Gesichtsschärfe auf der Venus veränderliche Flecken, die als solche nur von Wolken herkommen können. Berlin. Jahrb. für 1803. S. 110. 112.

Auch sahe Hr. Schröter auf der Mond- und Venus-Sichel zuweilen ein dämmerndes Licht, das sich auf ersterem auf 5376, auf letzterer aber bis 15000 Fuße erstreckte. Berlin. Jahrbuch für 1801. S. 136.

Ist nun die Atmosphäre der Venus halb so dichte als die unsrige (V.), so hat ihre unterste Zone erst jene Dichte, welche unserer Atmosphäre in einer Höhe zukommt, in welcher sie halb so dichte als auf dem Sürphas selbst ist; und diese ist bekanntlich jene Höhe, in welcher man auf den höchsten Bergen noch Wolken über sich siehet: die Entstehung der Wolken in der Venus-Atmosphäre ist also bey ihrer Dichte noch möglich.

5) Ist ferner die Mondsatmosphäre (6)mal dünner als die unsrige, so hat sie in ihrer untersten Schicht erst jene Dichte, die unsere Atmosphäre in einer Höhe hat, wo sie (6)mal dünner als auf dem Sürphas ist.

Wenn nun auch bis auf diese Höhe, und über sie hinaus, die Dünste in ihrer blasenartigen Ausdehnung steigen mögen, und als solche durchsichtig sind, so müssen sie doch diese Eigenschaft verlieren, so wie sie an Wärme verlieren; sie müssen sich in dünne Wolken sammlen, die so weit niedersinken, bis sie in einer Schicht ankommen, die mit ihnen gleiche specifische Schwere hat.

Ist nun die Atmosphäre des Monds selbst auf seiner Oberfläche nur so dichte, als jene Schicht unserer Atmosphäre, so läßt sich hieraus folgern, daß die dünnen in der Mondsatmosphäre auf ähnliche Art, wie in der unsrigen entstehende Wolken, sich niemals hoch in derselben erheben können, sondern ihm immer nur sehr nahe verbleiben müssen.

Ueberhaupt muß die Ausdünstung auf dem Monde sehr bedeutend seyn, weil sie schon auf unsern höchsten Bergen, wo die Luft erst halb so dichte als auf dem Sürphas ist, schon (3)mal größer als unten ist.

Können nun feine Wolken in der Mondsatmosphäre entstehen, so kann es auf ihm auch thauen und reiffen; und die Mondsfläche kann in unserm Winter mit

dem

dem Reiff überzogen, so wie unsere Erde selbst, mit Schnee und Eis bedeckt seyn.

Anmerkung.

Vielleicht liegt hierin der Grund, warum Hr. Schröter den Mond in den Sommermonaten nicht so klar wie im Winter siehet.

Diese Atmosphäre des Mondes zeiget sich bey centralen Sonnenfinsternissen wie ein leuchtender Ring, der in seiner untersten Schicht eine rothe Farbe hat, und sich von dieser ins Goldgelbe, und nach dem Rande hin ins Gelblichte verwascht.

Wenn ferner Planeten vom Monde bedeckt werden, so zeigen sie sich, wenn sie in seiner Atmosphäre eintretten, um so undeutlicher, je schwächer ihre Erleuchtung an und für sich ist. Bey Sternen der ersten Größe ist wegen ihres dichtern Lichtes diese Undeutlichkeit weniger bemerkbar, da solche Sterne selbst durch die Gaskugel eines Cometen, der mehrere hundert Meilen mißt, noch in ihrer Lichtstärke gesehen werden.

Auch sahe Hr. D. Wolf, zu Danzig, am hellesten Himmel, Flecken auf dem Monde etwas dunkel, die sich sonst am deutlichsten präsentirten; es mußte also eine Wolke sie verhüllet haben.

Berlin. Ephem. für 1778. S. 88.

Alles dieses gilt auch für die Atmosphäre des Merkurs, die beyläufig gleiche Dichte mit der des Mondes hat.

Auf diesem muß die Ausdünstung noch weit beträchtlicher als auf dem Monde seyn, weil das Licht auf ihm (6)mal dichter auffällt: es muß deswegen seine Atmosphäre beständig mit Dünsten angefüllt seyn, welche die

Tem-

Temperatur derselben modificiren, und sich blasenartig ausdehnen; sie kommen von diesem Zustand in den dunstartigen, so wie nach Umständen die Wärme etwas geringer wird, und zeigen sich so lange als dünne Wolken, bis sie sich niederschlagen.

Anmerkung.

Hr. Hofrath Huth sahe auf der Merkur-Sichel das Phänomen der Dämmerung, wie Hr. Schröter auf dem Monde und der Venus: er sahe auf ihm veränderliche Flecken, die nur Wolken seyn können.

Erleuchtung unserer Erde durch die untern Planeten.

b. Indem ich nun die planetare Erleuchtung unserer Erde betrachte, stelle ich vorerst die Erleuchtung unserer Erde durch die Venus mit der durch den vollen Mond, nach folgenden Principien zusammen.

1) Einmal ist die Venus als cosmischer Körper mit unserm Monde gleichartig; beyde sind unvergahrte Körper, in deren Bergen und Ebenen der Granit prädominiret (IV. 2.); nur sind ihre Berge höher als die Mondsberge; und die wirkliche Oberfläche einer Quadratmeile in die andere, ist daher für die Venus größer als für den Mond.

Hätte nun die Venus eine so dünne Atmosphäre wie der Mond, so würde sie eben so, wie dieser, von der Sonne directe erleuchtet, und es wäre die Erleuchtung einer gewissen Ebene (2) mal größer für die Venus als für den Mond.

Hat nun die Venus nach ihrer Gleichartigkeit mit dem Monde, mit ihm auch eine gleiche photometrische Weiße, so würde von ihr nochmal so viel Licht als abgefärb-

gefärbtes und spiegelndes zurückgehen; es würde in so weit noch mehr von ihr zurückgehen, als die Fläche über einer Quadratmeile des Sürphases, auf der Venus grösser als auf dem Monde ist. Der eigenthümliche Glanz der Venus durch ihr reflectirtes Licht würde also über (2)mal größer als für den Mond seyn.

Ist aber die Atmosphäre der Venus (3)mal dichter als die des Mondes, so consummiret und reflectiret in ihrem Lichtbeharrungsstande, eine Cubicmeile derselben, auch (3)mal mehr Licht, als der nemliche Raum der Mondsatmosphäre.

Wenn nun auch die directe Erleuchtung der Venus, bey der dichtern Atmosphäre, etwas weniger als das doppelte dieser Erleuchtung des Mondes wegen der größern Lichtconsumtion ausfallen muß, so wird doch dieser Defect hinlänglich durch die größere Oberfläche für die Quadratmeile gedeckt: es ist daher gewiß das wenigste was man annehmen kann, wenn man den eigenthümlichen Glanz der Venus 3.2 oder (6)mal größer als den des Mondes ansetzet.

Anmerkung.

Daß die Venus einen größern Glanz als der Mond hat, ist selbst für kurzsichtige Augen noch wohl fühlbar; so wie diese auch den Glanz der Venus von dem Glanze der Fixsterne der ersten Größe noch wohl unterscheiden können.

---

2) Stehet der Mond neben einer weißen Wolke am Himmel, so scheinet er dem Anscheine nach mit ihr gleich klar zu seyn. Da nun ein Continens von 90000 vollen Monden erst das Himmelsgewölbe completiret, so ist deswegen die Erleuchtung eines Himmels, der ein Continens solcher weißen Wolken ist, 90000mal größer als

als die Erleuchtung der Erde durch den vollen Mond bey einer mittlern Elevation.

Nun lehret ferner die Erfahrung, daß die volle Venus bey hellem Tage und heiterster Atmosphäre, durch ein scharfsichtiges Auge noch am Himmel gesehen werden kann; und ihre Scheibe verwascht sich mit dem hehren Himmel eben so, wie die Mondsscheibe neben jener weissen Wolke: man kann daher die Klarheit des hehren Himmels der Klarheit der vollen Venus gleich setzen.

Ist nun diese (6)mal größer als die des vollen Mondes, so ergiebt sich hieraus der Schluß, daß die Durchsichtigkeit der hehren Atmosphäre auch (6)mal größer, als jene der mit weißen Wolken ganz überzogenen seye; jene läßt (6)mal mehr Licht als diese durch.

Die Erleuchtung der hehren, bläulichten Atmosphäre ist daher auch 90000.6 oder 540000mal größer, als die Erleuchtung der Erde durch den Mond, oder sie ist $\frac{540000}{300000}$, das ist, bey (2)mal größer als die directe Erleuchtung der Sonne; oder das Licht, welches unsere Atmosphäre in ihrem Beharrungsstand nach der Erde reflectiret, und dadurch die Tageshelle zunächst bewirket, ist (2)mal so viel als das Licht, das directe durch sie nach der Erde kommt.

3) Befindet sich die Venus in ihrer obern Conjunction mit der Sonne, so präsentiret sie sich in ihrer Völle, unter einem Winkel von 9 Secunden, der volle Mond aber unter einem Winkel von 30½ Minuten, oder 2010 Secunden. Sonach verhalten sich die Erleuchtungen, welche beyde nach der Erde schicken, wie 6.81:4040100; oder die Erleuchtung der vollen Venus ist 8313 mal geringer als des vollen Mondes; oder sie ist 2493900000 geringer, als die solare Erleuchtung der Erde; in sofern die des Mondes 300000mal geringer als diese ist.

Hat

Hat nun in diesem Stande, Venus die Klarheit der hehren Atmosphäre (2), so verhält sich ihre Erleuchtung, zu der Erleuchtung der halben Sphäre des Himmels, wie $\text{Sin}^2. 4\frac{1}{2}'' : 2$; oder wie $1 : 4298600000$; die Erleuchtung des scheinbaren hehren Himmelsgewölbes wäre daher auch $\frac{4298600000}{2493900000}$ oder beynahe (2)mal größer als die directe Erleuchtung der Sonne.

Anmerkung.

Die Resultate beyder Combinationen treffen nahe zusammen; jene gab in (2) $\frac{54}{39}$, und diese $\frac{42}{25}$ beynahe.

---

4) Sehen wir die Venus in ihrem Geviertschein, oder in ihrer Quadratur, in welcher sie uns nur ihre Phase von 90 Graden zeiget, so verhält sich einmal ihre volle Erleuchtung zu ihrer Erleuchtung in diesem Stande wie $6666 : 4244$.

Auch verhalten sich ihre Entfernungen von der Erde im vollen und quadrirten Zustand wie $9 : 38$; und es ist deswegen ihre Erleuchtung in der Quadratur

$$\frac{4244}{6666} \cdot \frac{81}{1444} \cdot \frac{1}{8313} = \frac{1}{732}$$

der Erleuchtung des vollen Mondes.

Die Erleuchtung der vollen Venus ist daher beyläufig nur $\frac{1}{12}$ der Erleuchtung ihres Geviertscheins.

Anmerkung.

Hr. Lambert findet durch einen, obwohl sehr unsichern Versuch die Erleuchtung der Venus 3000 mal geringer als die lunare.

Wenn man aber auch gegen allen Anschein, die Klarheit beyder Körper für identisch nehmen wollte, so wäre die Erleuchtung der Venus erst 2200 mal geringer als die Erleuchtung des Mondes.

Die

Die Erleuchtung der Venus wäre daher auch 732.300000 oder 219600000 mal geringer als die Solare; oder beyläufig 220 Millionenmal. Ist nun die Erleuchtung des Syrius 765 Millionenmal geringer, als die Solare, §. 2. VI., so wäre die Erleuchtung der Venus 3 bis 4 mal größer als des Syrius; oder 6 bis 7 mal grösser als der übrigen Sterne erster Größe.

Anmerkung.

Auch dies Resultat bestättiget die Ansicht des gestirnten Himmels; das wahre Verhältniß kann nur das Köhlersche Photometer geben. §. 2. VI. 3.

Uebrigens ist die Erleuchtung der Venus, selbst bey einerley Umständen unserer Erdatmosphäre, und bey einerley Elevation, veränderlich; je nachdem in ihr Wolken aufsteigen, oder sich auflösen; und die sich auflösende Sonnenschichten ungleiche Dichte haben.

5) Merkur zeiget sich in seiner obern Conjunction unter einem Winkel von 5, die Venus aber unter 9 Secunden. Verhalten sich nun nach (a. 2.) die Erleuchtungen der Planeten, wie die Sinusse ihrer optischen Winkel, so würde die Erleuchtung des vollen Merkurs $\frac{25}{81}$ jener der vollen Venus seyn.

Nehme ich nun die Erleuchtung der quadrirten Venus für das Vergleichungsmaaß an, so ist ihre volle nur $\frac{1}{12}$ jener; mithin die Erleuchtung des vollen Merkurs nur $\frac{25}{81} \cdot \frac{1}{12}$ der quadrirten Venus.

Nun verhalten sich aber die Abstände des vollen und quadrirten Merkurs wie 4 : 3; und die Phase wie 11 : 7; es ist deswegen die Erleuchtung der Venus und des Merkurs in ihren Quadraturen,

$$\text{wie } 1 : \frac{25}{81} \cdot \frac{1}{12} \cdot \frac{7}{11} \cdot \frac{16}{9} = 1 : \frac{1}{34};$$

die

die Erleuchtung des Merkurs wäre also 34mal kleiner als die der Venus.

Anmerkung.

Bey dieser Erleuchtung müßte Merkur selbst mittelmäßigen Augen noch wohl sichtbar seyn; wenn diese nicht durch die Morgen- und Abenddämmerung, in welcher er sich nach seiner geringen Elongation von der Sonne zeigt, getäubt würde.

Erleuchtung der Erde durch die obern Planeten.

c. Unter den obern Planeten ist uns Mars der nächste. Er zeigt sich der Sonne gerade gegenüber unter einem Winkel von 27 Secunden; seine Erleuchtung ist daher $\left(\frac{27}{9}\right)^2$ oder (9)mal größer, als der vollen Venus; oder $\frac{9}{12}$ oder $\frac{3}{4}$ der quadrirten Venus.

Anmerkung.

Wenn Mars um Mitternacht culminiret, so übertrift er bey heiterer Atmosphäre und hoher Elevation in seinem rothen Lichtglanz alle Sterne der ersten Größe. Dieses Resultat entspricht daher auch der allgemeinen Erfahrung; denn da die Venus selbst sich ($\frac{3}{4}$)mal heller, als die Sterne erster Größe präsentiret (b.4.), und die Erleuchtung des Mars $\frac{3}{4}$ der ihrigen ist; so zeigt sich Mars in jenen Umständen $\frac{3}{4}$. 3 oder 2mal heller als die Mehrheit der Sterne der ersten Größe.

---

1) Da bisher in unserm Sonnensystem über den Uranus hinaus kein Planet entdeckt wurde, so ist dieser unter den bisherigen am weitesten von der Sonne ent-

entfernt; und präsentiret sich uns in seinem nächsten Abstand von der Erde, wenn er als solcher ganz erleuchtet ist, unter einem Winkel von 4,1. Secunden.

In diesem Zustand verhält sich daher die Erleuchtung der vollen Venus und des vollen Uranus,

$$\text{wie } 1 : \left(\frac{41}{90}\right)^2 \text{ oder wie } 1 : \frac{1681}{8100};$$

mithin der quadrirten Venus wie $1 : \frac{1681}{8100 . 12}$ oder die Erleuchtung des vollen Uranus, ist nur $\frac{1}{57}$ der quadrirten Venus. Da nun diese 4mal größer als die Erleuchtung der Sterne der ersten Größe ist, so ist seine Erleuchtung auch $\frac{1}{14}$ jener.

Anmerkung.

Nach dieser schwachen Erleuchtung zeiget sich daher dieser Planet einem scharfen langsichtigen Auge, als ein Fixstern der 6ten Größe.

Wäre nun der optische Winkel eines solchen Sterns (6) mal kleiner als eines der ersten Größe, oder $\frac{1}{24}$ Secunden; so wäre die Lichtdichte seiner strahlenden Schicht über 10000mal größer, als die Lichtdichte des Lichts, welches die sehr hohe 364mal als unsere dichte Atmosphäre des Uranus in ihrem Lichtbeharrungsstande von sich zerstreuet. Setzt man nemlich die Lichtdichte des Sterns $= 1$; des Uranus $= y$; so ist $\frac{1}{242} = y . 4^2$; oder $y = \frac{1}{10000}$.

---

2) Da ferner Saturn sich in seinem nächsten Abstand von der Erde unter einem Winkel von 21 Secunden darstellet, so verhält sich die Erleuchtung der vollen Venus zu der seinigen wie $3^2 : 7^2$ oder wie $1 : \frac{49}{9}$; mithin der quadrirten Venus wie $1 : \frac{49}{9 . 12}$; das ist, die Erleuchtung des um Mitternacht culminirenden Saturns wäre

wäre $\frac{4}{9}$ der quadrirten Venus, wenn seine Atmosphäre so rein wie die der Venus selbst wäre!

Nun zeiget aber der Saturn schon nach den ältern, und insbesondere nach den neuern Beobachtungen des Hrn. Herschel, wie der Jupiter in seiner Aequatorial-Zone Streifen, die, wie bey diesem, von Wolken entstehen, die sich über derselben anhäufen und erhalten. Da nun diese Wolken um so weniger die Klarheit der übrigen Atmosphäre haben, je dichter sie sind, und je mehrere sich in Streiffen zusammen ziehen, um so mehr verliert die Atmosphäre des Saturn an ihrem Glanze oder eigenthümlichen Klarheit.

Dabey lehret nun die Erfahrung, daß Saturn in der Dämmerung zunächst nach dem Syrius und Arctur, und insbesondere mit den übrigen Sternen erster Größe gleichzeitig am Himmel hervorbricht; mithin die Erde eben so wie diese Sterne erleuchtet.

Ist nun die Erleuchtung dieser Sterne viermal kleiner als der quadrirten Venus (b. 4.), so kann man auch seine Erleuchtung auf $\frac{1}{4}$ derselben für gewöhnliche Schattirung seiner Streifen fest setzen; und es brächten sonach die Flecken in die Erleuchtung des Saturns einen Unterschied von $\frac{7}{36}$ der Erleuchtung der quadrirten Venus.

Da nun hier die Summe und der Unterschied zweyer Größen bekannt ist, so kann man diese selbst finden.

Es sey z. E. zur Zeit die Fläche sämmtlicher Streifen des Saturns $\frac{2}{5}$ seiner ganzen Oberfläche; ferner bezeichne (x) die Klarheit des hellen, und (η) die Klarheit des gestreiften Theils; so ist einmal $\frac{3}{5}x + \frac{2}{5}\eta = \frac{4}{9}$; und $\frac{3}{5}x - \frac{2}{5}\eta = \frac{7}{36}$; woraus sich ergiebt $x = \frac{23 . 5}{6 . 36}$; $\eta = \frac{35}{4 . 36}$; also $x : \eta = 46 : 21$; oder die Klarheit eines Streifens wäre nur $\frac{21}{46}$ oder beynahe $\frac{7}{15}$ der Klarheit

heit des übrigen glänzenden Theils der Atmosphäre des Saturns.

3) Letztlich zeichnet sich unter allen Planeten unsers Sonnensystems, Jupiter durch seine prädominirende Größe aus; er scheinet nach derselben zwischen die übrigen gar nicht hinein zu passen, und ehehin einem der nächsten Sterne als Planet angehört zu haben. §. 6. III.

Dieser Planet stellet sich, wenn er uns zunächst um Mitternacht culminiret, unter einem Winkel von 38 Secunden dar. Hätte nun seine Atmosphäre die ungetrübte Klarheit der Venus, so müßte nach den aufgestellten Principien, die Erleuchtung der quadrirten Venus sich zu seiner vollen Erleuchtung wie $1 : \frac{38^2}{9^2 . 12}$ oder wie 5 : 7 verhalten.

Statt dessen ist aber dieser Planet mit Streifen umzogen, die gewöhnlich die Hälfte seiner Oberfläche einnehmen; und von welchen nach (2) die Klarheit eines jeden $\frac{7}{15}$ der Klarheit der übrigen Atmosphäre ist.

In diesen Umständen verhält sich daher seine reine unbefleckte Klarheit, zu seiner wirklichen, wie

$$1 : \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2}\,\tfrac{7}{15} \text{ oder wie } 15 : 11;$$

und es verhielte sich sonach auch die Erleuchtung der quadrirten Venus zu der Erleuchtung Jupiters, wie

$$1 : \tfrac{7}{5} . \tfrac{11}{15} = 1 : \tfrac{77}{75};$$

das ist, die Erleuchtung Jupiters überträfe die der Venus, oder käme ihr wenigstens beynahe gleich.

Diesem aber widerspricht die allgemeine Erfahrung! Denn wir sehen in der Dämmerung zunächst die Venus, sodann den Jupiter, und nach diesem den Saturn mit Sternen der ersten Größe nach einander hervorbrechen; und können hieraus nichts anders schließen, als daß die Erleuch-

Erleuchtung Jupiters, zwischen die der quadrirten Venus und des Saturns hinein fallen müsse.

Nehme ich nun zwischen beyden das arithmetische Mittel, so wäre die Erleuchtung Jupiters $\frac{1}{2}.(1 + \frac{1}{4})$, oder $\frac{5}{8}$ jener der quadrirten Venus.

Diese durch die Erfahrung interpolirte Erleuchtung, weicht von der calculirten um $\frac{6}{25}$ der Erleuchtung der quadrirten Venus ab; und läßt sich nur dadurch erklären, daß dieser Planet durch seine große Massen-Anziehung eine Atmosphäre um sich angehäufet habe, die um $\frac{1}{4}$ dichter ist, als sie nach der in (a.) aufgestellten Regel seyn könnte: er macht in seiner Atmosphäre unter den übrigen eine ähnliche Ausnahme, die er durch seine Masse unter seines Gleichen macht.

4) Indem nun die Resultate für die berechneten Erleuchtungen der Planeten mit der Erfahrung sehr gut zusammen treffen, und selbst dort Ausnahmen anzeigen, wo diese in der Natur wirklich statt finden; so scheinet der Satz, den ich in (a.) aufgestellt habe, sich zu bewähren; nach welchem die Tageshelle auf sämmtlichen Planeten unsers Sonnensystems, und mit dieser auch die wirklichen Klarheiten ihrer unbefleckten Atmosphären unter sich gleich seyn sollen: es wäre mit der Tageshelle auch die Temperatur der Planeten unter sich gleich; so wie diese selbst unter sich gleichartige Körper sind. (III.)

Jeder Planet hätte daher auch wie unsere Erde seine sogenannte Jahrszeiten und Climate, die sich übrigens nach der Neigung seiner Axe gegen die Ecliptik reguliren.

Daher zeigen sich auch insbesondere in den obern Planeten ihre Polar-Zonen in verschiedenen Farben, je nachdem die eine oder die andere nach der Jahrszeit desselben, mit Schnee, oder statt dessen mit Vegetabi-

lien

lien bedeckt, oder ihr Continens sonst offen ist. — Berlin. Jahrbuch für 1810. S. 228.

Die Nachtseite der Planeten.

XI. So wie die von der Sonne erleuchtete Atmosphäre eines Planeten einen Theil des sie passirenden Lichts stets für die Erhaltung ihres Lichtbeharrungsstandes consummiret; so ist insbesondere dieser Theil für unsere Erde beynahe $\frac{2}{3}$ der auffallenden Lichtmasse. (X. b. 3.)

Geht nun die Sonne am Horizonte unter, so setzet die Atmosphäre, welche von der Abendseite die Erleuchtung zunächst entbehren muß, ihre Lichtzerstreuung, wie bisher, fort, bis sie endlich alles das Licht verloren hat, das sie in ihrem Beharrungsstande sich zugelegt hatte; es mischet sich gleichzeitig mit diesem Licht, auch jenes, das von der erwärmten festen und flüssigen Oberfläche der Erde, welches diese in ihrem Beharrungsstand eingesogen hat, stets zurückgehet.

Dieses in der Atmosphäre sich zerstreuende Licht, erleuchtet nun die Erde nach dem Grad der Dichte, die es nach seiner beständigen Verminderung noch haben kann, und bewirket die Abenddämmerung. Diese beginnt daher mit der untersten Region der Atmosphäre, und endet in ihrer höchsten Region, die von der Sonne noch beleuchtet wird, wenn die untere der solaren Erleuchtung schon entbehret.

Während dieses auf der Abendseite der Halbkugel vor sich gehet, sauget auf der Morgenseite die Atmosphäre die Strahlen der aufgehenden Sonne an sich, und zerstreuet stets einen Theil derselben; sie zerstreüet derselben um so mehr, je näher sie nach und nach ihrem Beharrungsstande kommt; es bewirket dieses Licht den

Anbruch

Anbruch der Morgenröthe in den obern Regionen, die sich nach und nach immer tiefer herunter ziehet.

Je kürzer daher in einer Gegend die Nacht ist, nach der Lage derselben auf der Erde, und nach der Jahrszeit, um so näher gränzen in ihr die Morgen- und Abend-Dämmerung zusammen; es beginnt die Morgen-Dämmerung oben, wo die Abend-Dämmerung aufhöret, und die Erde wird in dieser Gegend auf ihrer Nachtseite, durch das von ihrer Atmosphäre sich zerstreuende Licht stets erleuchtet.

Späth's Statik und Dynamik der Physik, II. Abhandl. S. 148.

Da nun auf jedem Planeten die Tageshelle durch das von seiner Atmosphäre in ihrem Beharrungsstande sich zerstreuende Licht bewirkt wird (V.), so wird deswegen auch seine Nachtseite durch jenes Licht erleuchtet, das seine Atmosphäre von sich zerstreuen kann, bis die Sonne sie von neuem zu erleuchten beginnt; sie wird daher um so mehr erleuchtet, je kürzer nach seiner Axenbewegung in ihrem Aequator die Nacht ist.

Anmerkung.

Hieraus erklären sich die Beobachtungen geradezu, welche Hr. Schröter und Hr. Harting in den Berliner Ephem. für 1809. S. 164. 171. anführen.

Für Trabanten der Planeten, welche keine Axenbewegung haben, ist daher die Präsentation ihrer Nachtseite, im Fernrohr um so dunkler, je mehr das von ihrer Atmosphäre in ihrem Lichtbeharrungsstande consummirte Licht sich von ihrem westlichen bis östlichen Rande zerstreuen muß, bis der eine nach dem andern zur Erleuchtung kommt.

Anmerkung.

Das Licht, in welchem sich die Nachtseite unsers Mondes darstellet, ist daher nur reflectirtes Erdenlicht: es mischet sich an seiner erleuchteten Morgenseite, mit dem von der aufgehenden Sonne seine Atmosphäre passirenden Lichte, auch jenes, welches der Mond selbst und seine ihren Lichtbeharrungsstand allda verlierende Atmosphäre, von sich zerstreuet; es hilft mit jenem dioptrischen Licht die Morgendämmerung auf der Mondssichel constituiren.

Eben dieses gilt auch von der bisher auf der Venus und dem Merkur beobachteten Dämmerung: es zeigen sich diese Dämmerungen um so schöner, je weniger ihr Licht durch unsere Atmosphäre nach ihrer Durchsichtigkeit debilitirt wird.

Die kleinste dem bewaffneten Auge auf dem Monde noch sichtbare Fläche.

XII. Betrachten wir den Mond durch ein Fernrohr, das keine Längenabweichung hat, so transferiret dasselbe sein Bild unmittelbar auf die Netzhaut des Auges selbst, und wir können ihn eben so scharf und deutlich, als wie ein Miniaturgemälde von ihm sehen, das wir bey einer dem Auge convenabelsten Erleuchtung durch unsere Atmosphäre, in einem Abstande von uns betrachten, in welchem sein Bild auf die Netzhaut selbst trift, oder das wir unter solchen Umständen in unserer Gesichtsferne sehen.

Refle-

Reflexionen über die Deutlichkeit des Sehens mit blosem Auge.

1) Auf diesem Gemälde aber ist uns jener Punct beynahe verschwindend, dessen Lichtkegel auf die Netzhaut einen so schwachen Eindruck macht, daß er neben dem Eindruck des Ganzen, kaum mehr empfunden werden kann; der Winkel, unter welchem er sich dem Auge darstellet, ist daher auch der **kleinste Sehwinkel** des Auges beym deutlichsten Sehen.

Aendert sich bey unverrückter Lage des Gemäldes und Auges seine Erleuchtung und wird größer, wie, wenn z. E. die Sonne dasselbe erleuchtet, so mischet sich das spiegelnde Licht derselben, mit dem farbichten des Gemäldes; es **blendet** das Auge, und die Deutlichkeit des Sehens ist um so mehr aufgehoben, je blendender es sich zeiget.

Nimmt statt dessen die Erleuchtung des Gemäldes ab, so vermindert sich der Eindruck des Ganzen und seines Details, oder es zeiget sich **um so undeutlicher**, je mehr seine Erleuchtung abgenommen hat; und der Punct, welcher auf ihm dem Auge verschwindet, wird um so größer; er nimmt für jedes Auge nach einem gewissen Gesetz oder der Progression zu, je nachdem die Erleuchtung des Gemäldes abnimmt; es siehet das Auge das Gemälde ganz undeutlich, oder es kann auf ihm gar nichts mehr unterscheiden, wenn die Erleuchtung so geringe wird, daß der Eindruck des Ganzen beynahe unmerklich wird.

Nun lehret aber die Erfahrung, daß ein gutes Auge auf einem weißen Gegenstand, welchen es mit der größten Deutlichkeit siehet, einen **eingeglätteten Strich** kaum noch bemerken kann, dessen optischer Winkel 15 Secunden ist; es ist dieser Winkel $15 . \sqrt[6]{n}$. wenn die Er-

 leuch-

leuchtung (n)mal geringer ist; wobey (n) aber nicht über 1000 seyn darf.

Anders verhält sichs, wenn wir das Gemälde bey der nemlichen Erleuchtung außer unserer Gesichtsferne bringen! Denn es ändert sich die Deutlichkeit des Sehens insbesondere in seinem feinern Detail, wenn wir dasselbe nur wenig über jene Gränze hinaus rücken; wir sehen selbst das gröbere Detail um so undeutlicher, je weiter wir die Augen von dem Gemälde entfernen: auf jeden Fall wird daher auch der kleinste dem Auge verschwindende Puuct, und mit ihm sein optischer Winkel um so größer.

So verschwindet der Erfahrung zufolge, ein feiner Papierstreifen, in freyer Luft einem scharfen Auge unter einem Winkel von 30 bis 36 Secunden, außer der Gesichtsferne desselben.

Anmerkung.

Personen von ganz außerordentlicher Gesichtsschärfe sehen den Streifen unter einem 8 bis 10mal kleinern Winkel; solche sehen die Jupiterstrabanten mit blosem Auge; die Venus im Mittag nahe bey der Sonne, wenn ihre Phase nur 4 Secunden mißt; sie sehen den Jupiter, den Regulus bey Tage am heitern Himmel. Astron. Jahrbuch für 1806. S. 167.

Deutlichkeit des Sehens entfernter Gegenstände durch Telescope.

2) Hat das Fernrohr, mit welchem wir den Mond betrachten, eine Längen-Abweichung auf der Axe seines letzten Oculars, so fällt das Bild des Mondes vor die Netzhaut, und sein Strahlenkegel zerstreuet sich auf derselben

selben in einen Diffusionsraum, welchem im Auge ein gewisser Diffusionswinkel zukommt.

Es siehet unter solchen Umständen das Auge den Mond eben so, als er seine Miniaturgemälde bey einer gleichen Lichtdichte in einem Abstand sieht, in welchem das Bild dieses Gemäldes eben so weit vor die Netzhaut fällt, als das durch das Fernrohr ins Auge transferirte Mondsbild selbst.

Je größer daher der Ueberschuß dieses Abstandes über die Gesichtsferne des Auges (1), nach der Längen-Abweichung des Fernrohrs ist, um so undeutlicher siehet das Auge das Gemälde, und um so größer ist der ihm auf demselben beynahe verschwindende Punct, und sein ihm zugehöriger optischer Winkel; wenn auch die Lichtdichte des Mondbildes die dem Auge convenabelste wäre.

Dieser Winkel ist, wenn der Ueberschuß der Weite, der Gesichtsferne selbst gleich ist, für ein gutes Auge 30 bis 35 Secunden; es kann dasselbe eben so auch einen Punct in seiner Form noch unterscheiden, der viermal größer als jener, dessen Sehewinkel mithin 2 bis 2½ Minuten ist.

In einem Fernrohr, das eine Längen-Abweichung hat, es sey nun ein Refractor oder auch ein Reflector, siehet man also keinen entfernten Gegenstand, auch bey der dem Auge convenabelsten Helligkeit oder Lichtdichte, mit der größten Deutlichkeit (1); man siehet ihn um so undeutlicher, je größer seine Längen-Abweichung ist, wenn auch sein Bild die dem Auge convenabelste Lichtdichte hat; und der optische Winkel, unter welchem eine Stelle auf dem Gegenstande beynahe verschwindet, ist immer größer als der, welcher der größten Deutlichkeit des Sehens zukommt; er ist um so größer, je undeutlicher seine Präsentation im Fernrohr ist; er kommt die-

diesem um so näher, je deutlicher das Fernrohr bey einer unbedeutenden Längen-Abweichung Gegenstände präsentiret.

So konnte Hr. Schröter durch seinen Reflector von 7 Fußen, dessen Spiegel $6\frac{1}{2}$ englischer Zolle offen ist, bey einer 100maligen Vergrößerung die Pünctgen einer in 1500 Fuß in horizontaler Richtung abstehenden, von der Atmosphäre erleuchtenden Schrift bey steter Luft noch erkennen, unerachtet ihre Durchmesser beyläufig nur $\frac{1}{5}$ einer Linie war; er sahe statt dessen die Schrift selbst, deren Buchstaben (5) mal größer, oder eine Linie hatten, ganz deutlich. —

Der optische Winkel eines solchen Punctes ist daher

$$\frac{1.206264}{5.144.1500} = 0{,}191 \text{ Secunden.}$$

Wenn daher Hr. Schröter mit der 100maligen Vergrößerung dieses Reflectors einen schwarzen Gegenstand auf weißem Hintergrund, in einer Lichtdichte siehet, die jener gleich ist, in welcher er jene Schrift sahe, so wird er einen schwarzen Fleck auf demselben kaum mehr erkennen können, dessen optischer Winkel 0,191 oder in einer runden Zahl $\frac{1}{5}$ einer Secunde ist; er wird einen fünfmal größern auf diesem Hintergrunde nach seiner Form noch unterscheiden können.

Anmerkung.

Diese dem Auge verschwindende Flecken fallen für außerordentlich scharfe Augen um so kleiner aus, je öfter deren Gesichtsschärfe die des Hrn. Schröters übertrift (1). Ich halte mich hier an diese Gesichtsschärfe des Hrn. Schröters, und berechne für verschiedene Vergrößerungen und Lichtdichten, die kleinsten Flecke, welche derselbe auf dem Monde und den Planeten noch bemerken kann.

Die kleinste auf dem Monde beynahe verschwindende dunkle Stelle.

3) Nun hält aber Hr. Schröter, die scheinbare Klarheit des vollen Mondes, in welcher er bey einer Elevation von 30° bey heiterer Atmosphäre gesehen wird, bey 300maliger Vergrößerung seines Reflectors, mit der scheinbaren Klarheit des weißen Papiers für gleichachtig, das er in 1500 Fuß horizontalen Abstands, bey der Beleuchtung der heitern Atmosphäre sahe (2).

a. Es wird ihm daher auch auf dem vollen Monde, eine auf die Seheaxe senkrechte, schwarze auf weißem Grund abstechende Fläche, eben so wie jene schwarze Puncte auf dem weißen Papier, kaum mehr bemerklich seyn, wenn sie sich unter einem optischen Winkel von $\frac{100}{300} \cdot \frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{15}$ Secunden darstellet.

Kann nun Hr. Schröter auf jenem Papier einen Punct kaum mehr erkennen, dessen optischer Winkel $\frac{1}{5}$ einer Secunde ist, so wird er bey einer geringern oder (n) mal schwächern Erleuchtung desselben, einen Punct kaum mehr erkennen, dessen optischer Winkel $\frac{1}{5} \cdot \sqrt[6]{\frac{1}{1:n}}$ ist; in sofern der kleinste Sehewinkel seines Auges, nach dieser Function mit der abnehmenden Erleuchtung, zunehmen sollte.

Anmerkung.

Diese Function habe ich für mein Auge und für andere seither passend gefunden. Hr. Tobias Meyer mittelte sie auch für sein Gesicht eben so aus.

Betrachtet nun Hr. Schröter den Mond mit einer 400maligen Vergrößerung seines Reflectors, so ist die Lichtdichte seines Bildes, oder seine scheinbare Klarheit $(\frac{300}{400})^2$ oder $\frac{9}{16}$ jener, in welcher er ihn bey der 300

maligen Vergrößerung siehet; er würde also auf dem um 30 Grade elevirten Monde bey der heitersten Atmosphäre eine schwarze Stelle auf weißem Grunde kaum mehr bemerken, die sich unter einem Winkel von

$$\tfrac{100}{400} \cdot \tfrac{1}{5} \cdot \sqrt[6]{\tfrac{16}{9}} = \tfrac{1}{20} \cdot 1{,}1006 = 0{,}055 \text{ Secunden}$$

zeiget; es wurden diese Winkel für die 500 und 600malige Vergrößerung 0,0474 und 0,042 Secunden; für 210 Vergrößerung aber $\frac{100}{210} \cdot \frac{1}{5} \cdot \sqrt[6]{(\frac{21}{30})^2}$ oder $\frac{10}{105}$ 0,8879 = 0,0846 Secunden seyn.

Anmerkung.

Solche dunkle Stellen finden sich auf der Mondsichel, wo kraterförmige Einsenkungen von der Sonne nicht beleuchtet werden; oder sonst eine Fläche in tiefem Schatten, neben beleuchteten Bergen lieget.

Nun ist der scheinbare Durchmesser unsers Mondes 33′,, 33′ und sein wirklicher 465 geogr. Meilen oder 1770255 Toisen.

Beobachtet nun Hr. Schröter denselben mit der 210 Vergrößerung, die er für ihn insbesondere wählte, so ist ihm eine dunkle Stelle von weißem Hintergrunde kaum mehr spürbar, deren Durchmesser bey einem senkrechten Stand der Stelle auf die Seheaxe, sich unter einem Winkel von 0,0846 Secunden präsentiret. Es ist daher 2010 : 0,0846 = 1770255 : 75.

Hr. Schröter kann daher mit dieser Vergrößerung eine solche Stelle auf dem auf 30 Grade elevirten Monde kaum noch bemerken, wenn sie nur 75 Toisen groß ist; er kann hingegen eine andere fünfmal größere von 375 Toisen nach ihrer Form noch unterscheiden.

Ueberhaupt sind für die Elevation des Mondes von 30 Graden, die kleinsten auf dem Monde beynahe verschwin-

schwindenden dunklen Stellen; für folgende Vergröße-
rungen auch folgende:

210	75 Toisen	500	42 Toisen
300	58 — —	600	38 — —
400	49 — —		

b. Da ferner die Lichtschwächung in unserer Atmosphäre in Beziehung mit der Elevation cosmischer Körper ist, so siehet das Auge noch um so kleinere solcher Krater am Rande des nicht ganz vollen Mondes, je größer seine scheinbare Klarheit bey einer hohen Elevation ist.

Rücksichtlich dessen findet nun Hr. Schröter durch die Erfahrung, daß er in der doppelten Vergrößerung, den Mond in 60 Graden eben so helle, wie in der einfachen, in 30 Grad Elevation siehet.

Die Lichtschwächung unserer Atmosphäre ist also in 60 Graden (4) mal geringer als in 30 Graden.

Wenn daher der Beobachter auf dem 30 Grad elevirten Monde, einen solchen Krater bey einer 210maligen Vergrößerung in 75 Toisen kaum mehr erkennen kann, so ist ihm auf dem 60 Grad elevirten Monde einer von $75 \cdot \sqrt[6]{\tfrac{1}{4}} = 60$ Toisen kaum bemerkbar.

Nun verhält sich aber nach Bouguer, die Lichtmenge, welche von dem Monde in 30„ 60„ 90 Grad Elevation ins Auge kommt, wie die Zahlen 66„ 78„ 81, deren Differenz 12„ 3 ist.

Gilt nun die Differenz 12, nach den Beobachtungen des Hrn. Schröters, eine (4)mal größere Lichtmenge, so gilt auch die Differenz 3, eine einmalige; und es wäre sonach die scheinbare Klarheit des 90 Grade elevirten Mondes 4+1 oder (5)mal größer, als wenn er nur 30 Grade über dem Horizonte stehet.

Ist

Ist nun dem Auge auf dem Monde in 30 Graden, eine dunkle Stelle von 75 Toisen kaum mehr bemerklich, so wird dasselbe auf dem in 90 Grade elevirtem Monde, eine ähnliche dunkle Stelle von $75 . \sqrt[6]{\frac{1}{5}}$ oder 56 Toisen kaum mehr sehen können.

Von 30 bis 90 Graden, nimmt daher der kleinste Sehewinkel des Auges in der Progression 75„60„56 für jeden cosmischen Körper ab.

Da ferner Hr. Schröter auf jenem Papier eine Schrift noch gut lesen konnte, deren Buchstaben (5) mal länger, als die Puncte sind, die er selbst bey steter Luft kaum mehr bemerken konnte, so wird ein dem seinigen gleiches Auge, auf dem noch nicht ganz erleuchteten Rande des beynahe vollen Mondes, noch unerleuchtete zwischen dem erleuchteten Theil durchblickende Flächen, nach ihrer Form noch unterscheiden können, wenn sie (5) mal größer im Durchschnitt als jene sind, die das Auge kaum mehr bemerken kann.

Für leuchtende Stellen der Vulkane auf dem Monde.

4) Anders verhält es sich für feurige Ausbrüche, oder für Vulkane oder sonst selbstleuchtende Stellen des Mondes!

Da der Mond in seiner Substanz gleichartig ist mit unserer Erde, (III.), und seine Berge die nemliche Motive ihrer Entstehung, wie die unsrigen haben, (IV.), nemlich die zusammengedrückte Feuer- und Electrische Materie ihres Kerns; und die Erde noch bis jetzt Vulkane hat, so kann auch der Mond und jeder Planet der Sonne, so wie die Stern-Planeten, dergleichen noch haben.

Dieses wird noch um so wahrscheinlicher, da auf dem Monde, nach den Beobachtungen des Hrn. Schröters,

ters, noch immer Eruptionen da sind, welche Berge von sich schieben; wornach zu schließen ist, daß jene elastisch-flüssige Stoffe noch nicht jenen Beharrungsstand haben, den sie auf unserer Erde bereits gewonnen haben. (II. 2.)

Nun lehret aber die Erfahrung, daß ein scharfes Auge in der Flamme eines Lichtes einen Punct noch bemerken kann, der halb so groß ist, als jener, der ihm als schwarzer auf weißem Papier bey der convenabelsten Erleuchtung beynahe verschwindet.

Der Beobachter wird also auf dem 60 Grade elevirten Monde, mit einer 210maligen Vergrößerung des 7fußigen Reflectors einen vulkanischen Ausbruch oder sonstige leuchtende Stelle kaum mehr bemerken, der $\frac{60}{2}$ oder 30 Toisen im Durchmesser hat.

Anmerkung.

Daß ich hier alle Dimensionen immer kleiner finde, als sie Hr. Schröter angiebt, kommt daher, daß ich die kleinsten optischen Winkel, obwohl nach seinen Angaben, doch aber mit Zuziehung ächter in der Natur der Sache liegenden Principien berechnet habe, statt dessen sich Hr. Schröter nur mit einem beyläufigen Ueberschlag begnüget.

Die Krater der ehemaligen Vulkane fallen deswegen auch in ihren Durchmessern, mit den unsrigen adäquater aus, als nach seinen Angaben! Wo sollte auch auf dem 64mal kleinern Monde die elastische Masse herkommen, für die Erzeugung von Kratern, die mehrere tausend Fuße im Durchschnitt messen sollen?

Für graue Flecken auf dem vollen Monde.

5) Betrachtet das Auge die gewöhnlichen grauen Flecken des Mondes, so sind diese meines Erachtens, von der Sonne erleuchtete, schwarze Schieferflächen, die als solche etwas spiegelndes Licht mit dem aus ihnen selbst zurückgehenden Lichte reflectiren; und sich deswegen auf der übrigen hellen Mondsfläche, wie das Graue auf weißem Gips ausnehmen; sie stechen daher auf dem Mond weniger ab, als die von der Sonne noch nicht erleuchtete, oder im Schatten liegende Flächen (3).

Für solche ist daher der kleinste Sehewinkel auch größer, als für die schwarzen Flecken, und zwar verschwindet der Erfahrung zufolge ein grauer Punct neben einem schwarzen auf weißem Papier, wenn ihre Breiten sich wie 15 : 7 verhalten.

Der kleinste Sehewinkel für solche graue Flecken auf dem Monde ist daher $\frac{15}{7}$ des kleinsten Sehewinkels der schwarzen Stellen bey sonst übrigen gleichen Umständen.

Für weiße Flächen.

6) Insbesondere aber ist der kleinste Sehewinkel am größten für Weiß auf Weiß, wo z. E. wie bey unsern Kletschern, weiße Bergkuppen, über weißen Ebenen auf dem Monde sich präsentiren.

Denn es verschwindet ein weißes Scheibchen auf weißem Grunde neben einem schwarzen, bey einem fünfmal größern Durchmesser; es ist daher der kleinste Sehewinkel für solche Flächen 5mal größer als für die dunklen Flecken (3).

Mißt unser Mond im Durchmesser 465 Meilen oder 1770255 Toisen, und ist sein scheinbarer Durchmesser

33½ Minuten oder 2010 Secunden, so kann das Auge bey einer 210maligen Vergrößerung, jenes 7fußigen Reflectors, in der Mitte des vollen Mondes einen Granitberg, der über einer Plattform von der nemlichen Substanz sich erhebt, kaum mehr erkennen, wenn er 75.5 oder 375 Toisen über demselben hervorraget. (3. a.)

Die kleinste auf den Planeten durch ein Fernrohr noch sichtbare Fläche.

XIII. Nach (X.) hat die Atmosphäre des Merkurs mit der des Mondes fast gleiche Dichte; seine Erleuchtung von der Sonne ist dagegen (6)mal, und sein Abstand von der Erde in seiner Quadratur (200)mal grösser, als des Mondes.

Ist nun nach (X. c. 4.) die Tageshelle für sämmtliche Planeten unsers Sonnensystems unter sich gleich, so ist zwar die directe Erleuchtung des Merkurs (6)mal größer als die des Mondes, oder auch unserer Erde; da aber seine Atmosphäre auch (6)mal dünner ist, so consummirt sie in ihrem Lichtbeharrungsstande auch 6mal weniger Licht als die unsrige, und die Erleuchtung Merkurs durch das von seiner Atmosphäre in ihrem Lichtbeharrungsstand sich zerstreuende Licht ist deswegen auch (6)mal geringer.

Eine Fläche (K) auf dem Merkur, wird daher eben so wie auf dem Monde erleuchtet. Wäre nun diese Fläche so beschaffen, daß sie dem Beobachter auf dem Monde beynahe verschwinden müßte, wenn sie sich auf der Mondscheibe in einem Reflector von 7 Fußen bey 210 maliger Vergrößerung präsentiret, so würde, wenn der Merkur an der Stelle des Mondes stünde, auch auf ihm eine Fläche beynahe verschwinden, die mit der Fläche (K) einerley Farbe, photometrische Weiße, geographische Lage auf der Sphäre, und einerley Abdachung gegen das Sür-

phas

phas derselben hat, und dabey auf ihrem Hintergrund gerade so, wie jene, absticht, das ist, wenn die Fläche mit jener ganz gleichachtig ist.

Nun stehet aber der Merkur in seiner Quadratur bey (200)mal weiter von uns als der volle Mond ab; eine auf ihm mit der K auf dem Monde ganz gleichachtige Fläche, würde daher bey einem (200)mal größerem Durchschnitt eben so viel Licht ins Auge schicken; mithin auch auf dem Merkur demselben beynahe verschwindend seyn.

Wenn daher der Beobachter auf dem Monde eine graue Fläche auf weißem Grunde in einem Durchmesser von $75.\frac{15}{7}$ oder 161 Toisen (XII. a. 3.) kaum noch bemerken kann, so würde er in dem nemlichen Reflector, bey derselben Vergrößerung, einen grauen, mit jenem ganz gleichachtigen Flecken von 161 . 200 oder 32200 Toisen kaum mehr bemerken können, wenn auch Merkur, wie der Mond keine Axen-Umdrehung hätte.

Richtet der Beobachter einen andern Reflector nach dem Monde, der bey der nemlichen Vergrößerung (64)-mal mehr Licht gewähret, so ist für diesen der kleinste Sehewinkel in dem Verhältniß $1:\sqrt[6]{\frac{1}{64}}$ kleiner als für den vorigen Reflector; er würde also mit demselben auf dem Monde einen grauen Flecken auf weißem Grunde in der Größe $75.\frac{15}{7}.\frac{1}{2}$ oder von 80 Toisen kaum mehr bemerken; statt dessen er einen schwarzen Flecken auf weißem Grunde bey einem Durchschnitt von 37 Toisen noch sehen kann.

Mit seinem großen Reflector würde also Hr. Herschel auf dem Merkur einen schwarzen Flecken auf weißem Grunde in der Größe von 37.200 oder 7400 Toisen noch sehen können.

2) Die

2) Die Venus stehet in ihrer Quadratur von uns (300)mal weiter als der Mond ab, und ihre Atmosphäre ist (3)mal dichter als die seinige; sie ist daher auch 3mal verhüllter als der Mond durch seine Atmosphäre.

Wäre nun die Atmosphäre der Venus eben so dichte wie die des Merkurs, so würde der Beobachter mit dem 7füßigen Reflector bey 210 Vergrößerung auf ihr einen schwarzen Flecken auf weißem Grunde in der Größe von 75.300 oder 21500 Toisen (1) oder von $\frac{1}{50}$.300 oder 6 Meilen kaum mehr unterscheiden können.

Da aber ihre Atmosphäre 3mal weniger Licht durchläßt, oder 3mal mehr Licht, das von ihr ausgehet, consummiret, so wird deswegen der Durchschnitt des auf der Venus beynahe verschwindenden Flecken, in dem Verhältniß $1 : \sqrt[6]{3}$. größer, wenn sein Strahlenkegel von dem Auge noch empfunden werden soll.

Der Beobachter kann daher auf der quadrirten Venus, in jenem Reflector einen schwarzen Flecken auf weißem Grunde, oder auch einen weißen auf schwarzem Grunde, in einem Durchmesser von 75.300.1,443 oder 31024 Toisen, oder beyläufig 8 Meilen kaum mehr bemerken; er wird daher auch einen grauen auf weißem Grunde in der Größe von $\frac{15}{7}$. 8 oder 16 Meilen kaum mehr sehen.

3) Die Atmosphäre des Mars ist nochmal so dichte wie die unsrige, also 6.2, oder 12mal dichter als die Monds-Atmosphäre; und Mars stehet 145mal weiter als der volle Mond von uns ab, wenn er uns am nächsten ist.

Nach den bisher aufgestellten Principien ist daher dem Beobachter auf ihm ein schwarzer Flecken auf weissem Grunde, in einem Durchschnitt von 75.143.$\sqrt[6]{12}$. oder 16227 Toisen beynahe verschwindend.

4) Jupi-

4) Jupiter stehet 1560mal weiter als der volle Mond von uns ab, und seine Atmosphäre ist 6.27 oder 162mal dichter als die seinige. Daher ist dem Beobachter auf seiner Oberfläche in dem Reflector von 7 Fußen bey 210maliger Vergrößerung eine schwarze Fläche auf weissem Grunde, in einem Durchschnitt von $75 . 1560 . \sqrt[6]{162}$, oder 273475 oder 72 Meilen kaum mehr sichtbar; er kann eine graue Fläche auf weißem Grunde, z. E. eine Insel im Ocean kaum mehr bemerken, wenn sie ins Gevierte $\frac{15}{7} . 72$ oder 150 Meilen hat.

Anmerkung.

Hr. Schröter sahe die Schatten der erstern Jupiters-Trabanten auf ihm noch ganz deutlich, weil sie in ihrem Durchschnitt größer als 72 Meilen sind: er sieht eben so auch noch schwarze auf dem Jupiter ambulirende Flecken, welche meines Erachtens die Schatten solcher Wolken sind, die mit der Sonne in gerader Linie stehen. (VI. 3.)

Er sahe den grauen Continens der Polarzonen; und vermuthlich ist der sogenannte alte Fleck, nach welchem Cassini die Rotations-Periode Jupiters bestimmte, die Plattform eines Gebirges (VI. 2.), die auf der Erde sichtbar ist, wenn keine Wolken sie decken.

Ist die Atmosphäre Jupiters (27)mal dichter als die unsrige, so sammlen sich in ihr auch die Wolken in einer 27mal größern Höhe als in unserer Atmosphäre an; sie sind daher durch dieselbe um so weniger verschleyert, je höher sie in ihr schweben; sie stechen dabey auf ihrem Hintergrund um so besser ab, je größer die wirkliche Klarheit der Atmosphäre, und je dunkler die eigenthümliche Farbe der Wolken, nach ihrer Beschaffenheit, und Anhäufung

häufung über einander ist; und ihr Durchschnitt, in welchem sie von dem Beobachter noch gesehen werden, ist deswegen auch um so kleiner.

Nun sammlen sie sich aber in unserer Atmosphäre in einer Höhe großentheils an, in welcher sie ungefähr halb so dichte wie auf dem Sürphas ist.

Findet nun dieses auch für die Jupiters-Wolken statt, so schweben diese in einer Region, die $\frac{27.6}{2}$, oder 81mal dichter als die unterste Schicht der Mondsatmosphäre ist.

Wären daher diese Wolken ganz schwarz, so würde eine in die andere auf ihrem glänzend weißem Grunde, in einer Breite von $75.160.\sqrt[6]{81}$ oder 24960 Toisen dem Beobachter in jenem Reflector kaum mehr sichtbar seyn.

Statt dessen aber ist die Farbe dieser Wolken, oder der durch sie sich constituirenden Streifen dunkelgelb, (V. 3.); auch sticht der Erfahrung zufolge ein solcher Streifen neben einem schwarzen auf dem nemlichen weissen Hintergrund nur halb so stark ab; weil ein dunkelgelber Streifen dem Auge schon in dem halben Abstand verschwindet, in welchem ihm ein gleich breiter schwarzer Streifen, auf dem nemlichen weißen Hintergrund unspürbar wird.

Der Beobachter siehet daher die Streifen Jupiters in dem Reflector eben so deutlich, wie die schwarzen Schatten seiner Trabanten und Wolken; und es ist eine Wolke von 72 Meilen die kleinste, die er in dem 7fußigen Reflector bey 210maliger Vergrößerung kaum noch bemerken kann.

5) Saturn stehet ferner, wenn er uns am nächsten ist, 3216mal weiter als der volle Mond von der Erde ab; und seine Atmosphäre ist 90.6 oder 540mal dichter als die des Mondes; deswegen ist auch ein schwarzer

Flecken auf seiner Oberfläche, in einem Durchschnitt von $75.3216 . \sqrt[6]{540}$ oder 687420 Toisen oder 180 Meilen, ihm kaum noch bemerkbar, in dem Reflector von 7 Fußen, mit 210maliger Vergrößerung; er kann daher auch eine Wolke, oder auch Streifen, von diesem Durchmesser kaum mehr bemerken (4).

Mit einem Reflector, der 64mal mehr Licht gewähret, wie der 47fußige des Hrn. Herschels, kann daher der Beobachter noch einen Streifen von $\frac{1}{2}$. 180 oder 90 Meilen kaum mehr erkennen.

Nach (IX. 5.) zeiget sich rücksichtlich der Ellipticität des Saturns ein Defect unter seinem Aequator; es müßte derselbe 40 Theile messen, wenn seine Axe 32, und seine beynahe mittlere Chorde 36 Theile mißt. Ist nun der Durchmesser des Saturns 9000 Meilen (VII.), so ist dieser Defect $\frac{20-18}{20} = \frac{1}{10}$ des Halbmessers oder 450 Meilen. Da nun dieser $\frac{450}{90}$ oder 5mal größer als der dem Auge verschwindende Theil auf dem Saturn ist, so konnte deswegen Hr. Herschel diese Irregularität in der Form Saturns mit seinem 40fußigen Reflector noch ganz deutlich sehen.

6) Letztlich ist der nächste Abstand des Uranus von der Erde 7580mal größer als der des vollen Mondes, und seine Atmosphäre 364.6 oder 1984mal dichter als die seinige; es kann daher auch der Beobachter mit der 210maligen Vergrößerung seines (7)fußigen Reflectors einen Streifen auf ihm kaum mehr bemerken, der nur 530 Meilen breit ist, oder $\frac{1}{10}$ seines sichtbaren Aequators hat; es kann selbst mit dem 40fußigen Reflector einen Streifen auf dem Uranus kaum sehen, der nur halb so breit ist.

---

§. 7.

Von cometaren Körpern.

Natur der Cometen.

I. Die Cometen sind nach §. 1. IV. 1. f. mehr oder minder unvergahrte Planeten, durch welche jeder Stern sein Planetensystem completirt; es endet das System eines Sterns mit dem äußersten um ihn rotirenden Cometen!

Da nun der Abstand der Sternschichten von einander wenigstens 4 Billionen Meilen ist, §. 3. III. d., und ihre Indifferenzweiten beynahe auf die Hälfte dieses Abstandes treffen, so kann ein Comet von seinem Central-Stern sich höchstens bis auf diese Weite entfernen, ohne die Bahn eines andern, zu dem Planetensystem des benachbarten Sterns gehörigen Cometen zu durchkreuzen.

Dabey schneiden sich nun die Ebenen durch die Bahnen der Cometen und Planeten eines Systems, unter jeden Winkeln; während sie selbst vor- und rückläufig sind, §. 1. IV. 1. d.; die Lagen dieser Ebenen sind daher für benachbarte Systeme um so manchfaltiger.

1) Je weiter nun ein Comet von seinem Centralkörper seine Bahn um denselben beschreibet, um so näher kommt er den cosmischen Wolken, die mitten zwischen jedem Sternschacht, und in jeder Sternebene sich zwischen benachbarten Sternen, aus deren aufgelöster Masse sich constituiren, §. 5. IV. 1.; er passiret selbst in kürzerm Abstand jene Wolken, die sich seinem Centralkörper annähern.

Er ziehet diese durch die Massen-Anziehung seiner bereits gebildeten Urkugel und des noch übrigen gasartigen Theils seines Embryo um so stärker an, je näher er diesen Wolken kommt, und je größer seine Massen-Anzie-

hung nach seiner Größe an und für sich ist; er trennet von ihr jenen Theil, den er stärker anziehet, als er mit dem übrigen Ganzen cohäriret, der nun seine äußerste Sphäre umfließet, oder ihn als seine sogenannte Dunstkugel umgiebt.

Dabey beginnet und vollführet nun der Bildungsstoff seiner Dunstsphäre, an dem Umfang der äußern Sphäre seines Embryo, mit deren Stoffen den Zersetzungs-Proceß, §. 2. I.; wornach das erzeugte Flüssige nach dem bereits gebildeten Kern oder Urkörper des Cometen abfließet, und sich schichtenweise über ihn leget; es vollführet der Comet, wo er die erste Formation, die seinen glühenden Kern bildet, §. 6. II., noch nicht erstanden hat, dieselbe nach und nach; es vollführet nachgehends auch seine zweyte und dritte, in soferne er auf seinem Wege, durch öfteres Durchlaufen seiner Bahn des Bildungsstoffes von den cosmischen Wolken so viel an sich saugen kann, als zu seiner vollständigen planetarischen Ausbildung erforderlich ist; es erhält der Comet diese Ausbildung um so bälder, je mehr er sich jenen Wolken annähern, oder wohl gar sich in dieselbe eintauchen kann; er strebet während seiner Eintauchung eine Dunstkugel um sich anzuhäufen, die sich bis auf die Wirkungsweite seiner Massen-Anziehung erstrecket.

Diese Dunstkugel ist nun in ihrer Substanz electrische Materie, mit welcher der Bildungsstoff sich verbunden hat, §. 5. IV.; sie gravitiret durch die Massenanziehung des cometaren Embryo nach seinem Mittelpunct, und legt sich deswegen auf dessen äußere Sphäre um so dichter auf, je höher sie ist; ihre Dichte nimmt von da an nach ihrem Umfang immer mehr und mehr ab, nach den Gesetzen, nach welchen der Druck einer elastisch-flüssigen Substanz mit ihrer Höhe abnimmt.

2) In

2) In diesem Zustand genießet nun der Comet seines Orts, die Erleuchtung seines Centralsterns, für welchen ich hier unsere Sonne substituire; er genießet derselben um so stärker, je näher er ihr ist.

Dabey durchdringet nun das Sonnenlicht zunächst seine Dunstkugel; es consummiret diese einen Theil des sie passirenden Lichts für die Herstellung und Erhaltung ihres Lichtbeharrungsstandes, §. 2. III., in welchem sie so viel Lichtstoffe in sich zerstreuet, als sie gleichzeitig mit sich verbindet; es kommt unter solchen Umständen nur der Ueberschuß jenes Lichts nach dem Embryo selbst, und erleuchtet diesen directe, das mehr auffällt, als gleichzeitig für den Beharrungsstand der Dunstkugel consummirt wird.

Sistiret nun der Zersetzungsproceß am Umfange der äußern Sphäre des Embryo mit der Tangentalschicht der Dunstkugel (1), oder gehet derselbe nur äußerst schwach vor sich, so bringt das directe auf denselben fallende Licht in seine Substanz ein, während der Embryo für die Erhaltung seines Beharrungsstandes stets einen Theil desselben consummiret: es bricht sich das überschüßige in den Embryo mehr eingetrettene als gleichzeitig von ihm consummirt werdende Licht in seinen Sphären; es tritt jenes hinter ihm in die Dunstsphäre über, das mehr eindrang als consummirt wurde, und setzet in derselben seinen Weg fort, indem es sich von einer Schicht derselben zur andern bricht; während gleichzeitig das für den Beharrungsstand der Sphären des Embryo consummirte Licht, sich in denselben nach allen Seiten zerstreuet, und seinen Ausweg durch die Dunstkugel nimmt, welche den Embryo umgiebt; es geht von diesem Licht jenes in den Raum zurück, das für den Beharrungsstand der Dunstsphäre nicht consummirt

summirt wird, und der Embryo wird durch dieses Licht gesehen.

Hat sich in dem cometaren Embryo bereits ein Kern oder seine Urkugel gebildet, so gehet von dieser das Licht spiegelnd zurück, das von der gasartigen Sphäre und der Dunstkugel mehr auf seine Oberfläche fällt, als die Substanz des Kerns consummiren kann, und mischet sich mit dem aus seiner Oberfläche selbst wieder herausgehenden abfärbigem Lichte, wornach der Kern durch den Ueberschuß dieses Licht gesehen wird, das mehr von ihm zurückgehet, als gleichzeitig von den gasartigen Sphären des Embryo und seiner Dunstkugel, welche das Licht passiren muß, consummirt wird.

3) Gehet statt dessen der Zersetzungsproceß am Umfange der äußern Sphäre des Embryo mit der Tangentalschicht der Dunstkugel, nach dem Vorrath an Bildungsstoff gehörig vor sich, so kommt die nach dem Mittelpunct sich senkende hiebey staubartig erzeugte Masse sich immer näher, je näher sie dem Kern selbst kommt; sie hindert deswegen die Passage des in die Sphäre und in die Dunstkugel eintrettenden directen Lichtes, und des von dem Kern zurückgehenden Lichtes; es verdunkelt die sinkende Substanz das in der Sphäre reflectirte Licht im Ganzen, und besonders in der Mitte um so mehr, je dichter sie nach der Quantität ihrer Erzeugung, und nach dem großen Halbmesser der Sphäre, in der Nähe des Kerns ausfallen muß; sie verdecket diesen ganz, wenn das von ihm zurückgehende Licht die sinkende Masse nicht mehr durchdringen kann; und das Auge siehet an seiner Stelle, eine Lichtscheibe, die sich durch das von der Oberfläche der Sphäre reflectirte Licht constituirt; auf eben die Art, wie eine polirte Kugel nur von einer Stelle ihrer Oberfläche das Licht reflectiret, während die übrige Fläche nicht gesehen wird.

Anmer-

Anmerkung.

Bey dem Cometen von 1799. maß Hr. Schröter seinen Kern zu 373 geogr. Meilen; er sahe seinen Kern mit dem 13fußigen Reflector äußerst scharf begränzt, wie eine planetarische Kugel; und unterschied dabey die Sphären seines Embryo (die Kernatmosphäre) von der sie umgebenden Dunstkugel, (dem sphärischen Lichtnebel).

Diese Kernatmosphäre war aber nicht immer gleich stark durchsichtig; ihre Durchsichtigkeit war öfter so groß, daß Hr. Schröter durch sie Sterne sehen konnte; statt dessen sie sich nachgehends mit Dünsten dermassen schwängerte, daß der Kern nur zum Theil, auch gar nicht gesehen wurde, oder sich nur als ein Nebel zeigte; welche Verdunkelung nach der aufgestellten Ansicht, von der nach dem Kern niedersinkenden erzeugten staubartigen Substanz herkommt.

---

4) Dieses von der äußern Sphäre des gasartigen Embryo reflectirte Licht kann öfters temporelle Phänomene bewirken, wornach wir auf dem Cometen, Sterne oder auch Flecken zu sehen glauben.

Wo sich nemlich die staubartige von dem Umfang des Embryo nach der Urkugel sinkende Substanz, durch die Beschleunigung ihres Falles, wie z. E. der Schnee in unserer Atmosphäre ballet, kann das auf solche Gegenden treffende Sonnenlicht als spiegelndes sich reflectiren, und im Auge sich wie Sterne oder Funken präsentiren: es kann eine solche Region nach der benachbarten einen mehr oder minder dunklen Schatten werfen, in welchem wir auf dem Cometen Flecken zu sehen glauben.

Diese Phänomene sind daher nach ihren Motiven veränderlich, und dauern im Ganzen so lange an, als diese bestehen.

Anmer-

Anmerkung.

Auf diese Art möchten sich die veränderlichen Sterne und Flecken erklären lassen, die man auf den Cometen von 1664. und andern gesehen haben will.

Der Schweif der Cometen.

II. Gehen die von der Oberfläche der Sonne sich entbindende Lichtstoffe in strahlenartiger Continuität, nach der Dunstkugel des Cometen, so stellet diese durch sie ihren Lichtbeharrungsstand her (I. 2.); es können deswegen nur jene Lichtstoffe in strahlender Continuität noch nach dem Embryo selbst kommen, oder auch an ihm vorbey ihren Weg an der Dunstkugel fortsetzen, die mehr auf die Dunstkugel treffen, als gleichzeitig von ihr für ihren Lichtbeharrungsstand consummirt werden.

1) Während nun jene Strahlen, die nach dem Embryo selbst gehen, ihn directe erleuchten, und nach Umständen seine Substanz selbst passiren, gehen die an ihm vorbey gehende Strahlen hinter ihm immer weiter aus einander; und es bildet sich so hinter dem Embryo ein **strahlender Conus**, dessen Axe in die Verlängerung einer geraden Linie von der Sonne nach dem Cometen fällt; mit dessen Lichtstrahlen sich das Licht mischet, das von den gasartigen Stoffen der Dunstkugel in ihrem Lichtbeharrungsstande stets zerstreuet wird. Es ist daher dieser Conus, welchen man den **Schweif des Cometen** nennt, um so leuchtender, je dichter das Sonnenlicht auf die Dunstkugel nach dem Abstand des Cometen von ihr trift, und je mehr Licht diese mit ihrer Höhe in Beziehung stehenden Dichte (I. 1.) für ihren Lichtbeharrungsstand consummirt, und deswegen stets von sich zerstreuet.

Der Schweif des Cometen ist daher jener Theil seiner electrischen, mit dem Bildungsstoff verbundenen Dunst-

kugel, welchen das Sonnenlicht in strahlender Continuität, in einer Dichte passiret, in welcher dasselbe dem Auge noch fühlbar wird! Er ist deswegen auf jeden Fall an seinem Kopfe, oder in dem Profil des Cometen am dichtesten, und bildet um die äußere gasartige Sphäre des Embryo einen leuchtenden Ring; er ist in diesem Ringe zunächst an jener Sphäre am dichtesten, und seine Lichtdichte nimmt mit der Dichte der Schichten der Dunstkugel progressive ab; es ist der Ring selbst, in dem Reflector, nur bis zu jener Schicht noch sichtbar, deren Licht vom Auge, bey gegebener Vergrößerung und Lichtstärke desselben, noch empfunden wird.

Anmerkung.

Bey dem Cometen von 1799. sahe Hr. Schröter diesen Lichtring mit dem 27 fußigen Reflector über nochmal so breit als mit dem 13 fußigen.

Berliner Jahrbuch für 1803. S. 204.

Nimmt nemlich in der Dunstsphäre die Lichtdichte ihrer Schichten mit dem Quadrate ihres Abstandes von der äußern Sphäre des Embryo ab, und gewähret der 27 fußige Reflector (4) mal mehr Licht als der 13 fußige, so müßte seinem Auge, in jenem die nochmal so weit abstehende Schicht, sich gerade so dichte, wie die in dem einfachen Abstand abstehende Schicht, sich in dem 13 fußigen Reflector zeigen.

---

2) Von diesem Ring aus, oder vom Kopfe des Cometen nimmt ferner die Lichtdichte seines Schweifes, rücksichtlich des in den Schichten der Dunstkugel sich zerstreuenden Lichts, mit der Dichte dieser Schichten selbst, und rücksichtlich des strahlenden Sonnenlichts mit dem Quadrate des Abstandes vom Kopfe, progressive ab; es endet der Schweif dort, oder in jener Schicht der Dunstkugel,

kugel, wo sein strahlendes und reflectirtes Licht bereits so dünne ist, daß es in dem Auge nicht einmal den Eindruck des Milchschimmers noch bewirken kann.

Anmerkung.

Die Länge des Schweifs des Cometen, ist daher mit der Lichtstärke und Vergrößerung und Deutlichkeit der Präsentation des Reflectors, und außerdem mit der Gesichtsschärfe der Beobachter, mit der Durchsichtigkeit unserer Atmosphäre, und mit der Elevation des Cometen in nächster Beziehung.

---

3) Hätte die Dunstkugel in ihren Schichten einerley Dichte, so würde auch das strahlende Licht des Schweifes sich in ihr geradlinicht fort bewegen, mithin der Schweif selbst einen geradlinichten gestutzten Kegel formiren.

Da aber dieses in der Natur eines Elastisch-Flüssigen nicht seyn kann, so bricht sich das strahlende Licht immer von einer dichtern Schicht in eine dünnere; es gehet mithin divergent hinter dem Cometen in seiner Dunstkugel fort, nach einer Kurve, die sich nach der progressive abnehmenden Dichte der Schichten der Dunstkugel eignet.

4) So lange nun das Sonnenlicht die gasartigen Sphären des Cometen-Embryo noch passiren, und hinter ihm in die Dunstkugel übergehen kann, bildet daher der Schweif des Cometen, einen durchaus mit strahlendem und reflectirten Licht erfüllten Kegel, mit welchem das strahlende electrische Licht der Stoffe der Dunstkugel selbst, als ihr eigenthümliches sich mischet.

Schneidet statt dessen die an dem Umfang der äußern Sphäre des Embryo mit der Tangentalschicht der Dunstkugel erzeugte, nach seiner Mitte niedersinkende Substanz, dem eingetrettenen Sonnenlicht die Passage durch seine Sphären ab (I. 3.), so wird der Schweif des Cometen

in

in der Centralschicht der ganzen Sphäre des Embryo in soweit lichtleer, als sich das reflectirte Licht nicht zur Seite verbreitet. Der Schweif präsentiret sich deswegen in seiner Centralschicht um so matter, je weniger Licht sich seitwärts nach derselben verbreitet; es siehet das Auge zunächst nur das Licht, das die Seitenwände jenes Coni constituirt; und der Schweif scheinet ihm deswegen in seinem Längen-Profil, von dem Kopfe aus, in zwey Aeste oder Federn sich zu verlaufen, deren Breite an gegebener Stelle von dem Unterschied der Breite des leuchtenden Rings, und der Lichtscheibe (I. 3.), und von dem Abstande der Stelle vom Kopfe abhängt.

Anmerkung.

In diesen Umständen mochte sich der Comet von 1811. befunden haben, als ihn Hr. Herschel mit seinem großen Reflector observirte!

Seine Lichtscheibe zeigte sich in grünem- ins Blaue spiegelnden Lichte von 127000 engl. Meilen, in deren Mitte der Kern von 428 solcher Meilen abstach. Diese Scheibe umgab ein dunkler Streifen bis auf 507000 Meilen, den ein leuchtender Ring von 322000 Halbmessern in soweit glänzend umgab, als er nicht von dem Centralschatten abgeschnitten wurde; von diesem verlief sich der Schweif in Gestalt zweyer Flügel, bis auf eine Strecke von 100 Millionen englischen, oder 25 Millionen deutscher Meilen.

---

5) Diese Länge und Breite der Federn des Schweifes des Cometen, ist ferner nicht beständig; sie ist vielmehr von dem mehr oder minder schnellen Vorgang der Zersetzung am Umfang der äußern Sphäre des Embryo (I. 1.), und von der Annäherung des Cometen nach der Erde und der Sonne abhängig!

Wo nemlich die Zersetzung nach dem Vorrathe an Bildungsstoff schneller als anderwärts vor sich gehet, da strömet die electrische Substanz der Dunstkugel nach dieser Gegend der Sphäre, um so rapider zu, je schneller allda die Zersetzung vor sich gehet; es entstehet dadurch eine sichtbare Bewegung der leuchtenden Substanz des Schweifs, und eine Verdichtung der Schichten in dem leuchtenden Ring; es lassen diese um so weniger Licht durch sich hindurch, je größer ihre Verdichtung wird, und die leuchtende Feder des Schweifes wird scheinbar um so kürzer, weil ihr wenigeres Licht von dem Auge nicht mehr so weit wie zuvor empfunden werden kann.

6) Diese Veränderungen der Gestalt des Cometen werden noch um so auffallender, je näher er gegen die Erde und gegen die Sonne anrücket!

Denn je näher er der Sonne kommt, um so dichter fällt ihr Licht auf seine Dunstkugel auf; und um so größer ist die Lichtmenge, welche nach der gasartigen Sphäre des Embryo oder nach der Kernatmosphäre des Cometen directe kommt: es gewinnt diese einen um so höhern Lichtbeharrungsstand, der ihrem Sättigungszustand zunächst kommt; sie dehnet sich dadurch in ihren gasartigen Hüllen um so mehr auf, oder sie schwillet auf, und zeiget sich um so feuriger, während gleichzeitig auch die sie umgebende Dunstkugel um so mehr Lichtstrahlen passiren; wornach die Federn des Schweifes um so leuchtender, breiter und länger werden, so daß der Schweif dem blosen Auge in seiner größten Divergenz sichtbar wird.

Kommt nun der Comet der Erde und Sonne so nahe, daß diese durch ihre Massenanziehung ihm jenen Theil seiner Dunstsphäre entziehen können, welchen sie stärker an sich ziehen, als er ihn an sich halten kann,

so streben jene Schichten der Dunstsphäre den erlittenen Abgang durch ihre Elasticität stets zu ersetzen, indem sie ringsum nach jener Stelle strömen, welcher jene Stoffe entzogen wurden.

Aus diesem Streben nach statischem Gleichgewichtszustand entstehet daher eine Gyralströmung in den Schichten, welche an ihrer Masse verloren haben, und die Dunstsphäre selbst wird um so niedriger, je mehr sie an Masse verloren hat.

Je mehr sich aber die Dunstsphäre in ihrer Höhe reducirt, um so mehr blähen sich ihre zusammengedrückte Schichten durch ihre Elasticität auf, und die Sphäre selbst wird in ihren Schichten um so dünner; sie lässet daher auch das strahlende Licht durch sich leichter passiren, wornach in dem den Embryo umgebenden Lichtring gleichzeitig um so mehr Strahlen hindurch gehen, mithin jede Feder des Schweifes um so länger und glänzender wird; nur ziehet er sich in seiner Form um so besser zusammen, oder verliert an seiner Divergenz um so mehr, je mehr von jenen Schichten seine Dunstsphäre verloren hat, in welchen er nach ihrer abnehmenden Dichte zuvor am meisten divergent werden mußte.

Anmerkung.

Villers und andere sahen in dem Cometen 1811. eine Strömung in der Substanz seines Schweifes. Von diesem wurde die eine Feder bald länger, bald kürzer, und nahm dabey verschiedene Wendungen.

von Gruithuisen über die Natur der Cometen. München, 1811. S. 45 — 55; 350 — 362.

Je mehr daher der Comet während seines Weges um die Sonne an seiner Dunstsphäre verlieren mußte,

um

um so weniger siehet er sich bey seiner Retour von derselben mehr ähnlich; oder um so mehr mußte er seine Gestalt ändern, die er bey seinem Hingang hatte.

Diesen Verlust an seiner Dunstkugel ersetzet der Comet nach und nach wieder, indem er in seiner Bahn die cosmischen Wolken in soweit an sich sauget, als er dieselbe für sich gewinnen kann (I. 1.); er vergahret sich durch dieselbe immer weiter, und bildet sich nach und nach immer mehr zu einem Planeten aus, je öfter er seine Bahn durchlauft, und je mehr er cosmische Wolken an sich saugen kann.

7) Konnte ein planetarer Embryo schon uranfänglich seines Orts, und nachher, nachdem er seine Bahn um seinen Centralkörper begründet hatte, des Bildungsstoffes für sich so wenig gewinnen, daß er seine Urgestalt beybehalten mußte, §. 1. III. 3., so zeiget er sich als Comet mit einem Bart, weil er keine Dunstkugel, oder wenigstens nur eine sehr schwache, um sich anhäufen konnte, deren Lichtzone (II.) nach ihrer Schwäche dem bewaffneten Auge kaum sichtbar ist.

Einen solchen gasartigen Embryo erleuchtet nun die Sonne unmittelbar selbst; ihre Strahlen dringen deswegen in seine Substanz ein, und bringen diese in ihren Lichtbeharrungsstand (I. 2.); wobey nun jenes Licht in den concentrischen gasartigen Sphären, nach den Gesezzen der Refraction nach der hintern Seite gehet, und in soweit hinter derselben heraustritt, als mehr eintrat, als von den Sphären für ihren Beharrungsstand consummirt wurde: es gehet jenes Licht von der Oberfläche der äußern Sphäre des Embryo als spiegelndes nach den Gesetzen der Reflexion zurück, das mehr auf dieselbe fällt, als gleichzeitig in ihre Substanz eindringen kann; und der Embryo selbst präsentiret durch dasselbe eine leuchtende Scheibe.

In dieser Scheibe nimmt die Dichte ihres Lichts von außen nach innen immer mehr zu; sie ist also in ihrer Mitte am glänzendsten; und der bartige Comet scheinet also eine Urkugel oder Kern zu haben.

Nähert sich ein solcher Comet der Sonne, so gewinnet nach der Dichte des auf ihn fallenden Lichts, seine gasartige Substanz, mit ihrem Lichtbeharrungsstand auch ihren Lichtsättigungszustand; er schicket daher das spiegelnde Licht von seiner Sphäre um so dichter zurück, und da mit diesem sich auch jenes mischet, das in seiner Substanz selbst reflectirt wird, so zeiget der Comet eine in soweit größere leuchtende Scheibe, als zuvor sein in seiner Substanz selbst reflectirtes Licht von dem Auge nicht empfunden ward; sein scheinbarer Kern präsentiret sich um so glänzender, und sein Licht nimmt von diesem an nach dem Rande zu in seinem Glanze immer ab; es wird am Rande seiner bisherigen Lichtscheibe um so matter, je schwächer der Eindruck des in der gasartigen Substanz sich abfärbenden Lichtes ist.

Dabey nimmt das hinter dem Embryo austrettende Licht seinen Weg nach dioptrischen Gesetzen, und formiret durch seine Convergenz den sogenannten Bart des Cometen.

8) Konnte statt dessen der gasartige Embryo schon gleich uranfänglich, oder auch nachgehends in seiner Bahn um seinen Centralkörper, des Bildungsstoffes so viel für sich nach und nach gewinnen, daß er seine erste Formation vollenden, und die andere beginnen konnte, so hat er nur noch den Rest der andern Sphäre seines Embryo, und die dritte noch ganz für seine Atmosphäre um sich. §. 6. II.

Kommt nun ein solcher Comet der Sonne so nahe, daß das von ihm und von seiner Atmosphäre in ihrem Licht-

Lichtbeharrungsstande reflectirte Licht von dem Auge empfunden wird, so zeigt er sich hinter seiner Atmosphäre um so verschleyerter, je höher, mithin je dichter dieselbe noch ist; es sind auf ihm Flecken bemerkbar, wo diese durch ihre schwächere photometrische Weiße von dem übrigen Ganzen abstechen, §. 6. V.; während an seiner hintern Seite sein convergentes strahlendes Licht, von dem Schatten seines Kerns durchschnitten wird.

Einfluß eines Cometen auf unsere Erde.

III. Kommt ein behaarter Comet unserer Erde so nahe, daß diese in seine Dunstsphäre sich ganz oder nur zum Theil eintauchet, so ziehen sich beyde durch ihre Massenanziehung wechselseitig an; es hebt nach derselben der Comet die der Erdatmosphäre incolirende nasse und andere Stoffe in ihr zu ungewöhnlichen Höhen aufwärts, die sich nachgehends unter dem Beytritt der electrischen Stoffe seiner Dunstsphäre blasenartig ausdehnen oder aufblähen, und dadurch die Durchsichtigkeit der übrigen Luft bekommen; er alterirt daher den Ausdünstungsproceß auf der Erde, indem er ihn um so mehr beschleuniget, je stärker nach seiner Größe und Nähe seine Massenanziehung ist, und je länger sie nach der Eintauchung unserer Atmosphäre in seine Dunstkugel, bey bestehender Bewegung der Erde und des Cometen andauert.

1) Dagegen strebet gleichzeitig unsere Erde durch ihre Massenanziehung, dem Cometen jenen Theil seiner Dunstsphäre zu entziehen, welchen sie stärker anziehet, als dieser ihn zu halten vermag; sie entziehet ihm diese Schichten auch wirklich, und mischet sie während ihrer Passage durch seine Dunstsphäre, nach ihrer Axenbewegung mit ihrer eigenen Atmosphäre.

Indem

Indem aber die Erde sich die ihr nächsten Stoffe der äußern Schichten der Dunstsphäre des Cometen zueignet, strebt der übrige Theil dieser Schichten, die verlornen stets zu ersetzen, wornach eine Fluth in diesen Schichten entstehet, deren Strömung in der Nachbarschaft der Erde am stärksten ist.

Je größer ferner der Verlust ist, welchen die Dunstsphäre durch unsere Erde und ihren benachbarten Mond erleidet, um so mehr verspüret die übrige Masse derselben den Druck der abgegangenen; es hebet sich deswegen die restirende Dunstsphäre des Cometen durch ihre Elasticität, und nimmt in ihrer Dichte um so mehr ab, je mehr sie sich in ihren Schichten von oben nach unten zu expandiret.

Anmerkung.

Diese in der Dunstsphäre des Cometen entstehende Strömungen, Ausdehnungen und Veränderungen der Dichte, mögen die Phänomene veranlassen, welche insbesondere der Schweif des Cometen 1811. zeigte. (II. 6.)

---

2) Außerdem hat gleichzeitig auch die Annäherung des Cometen auf den Luftkreis unserer Erde bedeutenden Einfluß! Denn einmal verbindet sich der mit unserer Atmosphäre sich mischende Bildungsstoff der Dunstsphäre mit dem Hydrogen derselben, wo er dieses frey findet, zu ihrem Stickstoff, wornach das in dieser bestandene Verhältniß zwischen dem Stickstoff und Sauerstoff um so mehr geändert wird, je mehr desselben sich auf diesem Wege erzeugen mußte; es verbindet sich eben so der übrige Theil des Bildungsstoffes mit andern Stoffen unserer Erde, z. E. mit dem gasartigen elementarischen Kalk zu einer taigartigen Substanz, die sich im Fallen ballet, und unter dem Beitritt der Electricität als Meteor-Steine niederfällt.

Anmerkung.

Das auszeichnend häufige Fallen der Meteorsteine im Jahr 1811. scheinet diese Ansicht zu bewähren.

Insbesondere aber ändert der Comet den meteorologischen Zustand unserer Atmosphäre durch die Anhäufung der Electricität, die er in derselben durch die Mittheilung eines Theils seiner electrischen Dunstsphäre verbreitet. Diese Anhäufung bewirket in der Luft den Niederschlag der Dünste in dem Regen, und insbesondere jener, die in die höhern Regionen von dem Cometen geleitet wurden, und sich blasenartig ausgedehnt haben (1); es dauert der Landregen so lange an, bis sich die Atmosphäre des Ueberflusses der Electricität nach und nach entlediget hat, die nur der Boden einsauget, und dadurch seine Tragbarkeit verbessert.

Anmerkung.

Der Comet von 1811. brachte uns so lange schöne und heitere Tage, als er noch die Dünste in die höhern Regionen zog; auf diese aber folgte nach seiner zunehmenden Entfernung von der Erde, anhaltender Landregen, vom Frühjahr bis ins Spatjahr des Jahrs 1812. Der große Comet von 1769. bewirkte durch anhaltenden Regen den Mißwachs der Jahre 1770. u. 1771.

3) Daß aber unsere Erde in die Dunstsphäre eines Cometen eintreten kann, beweisen insbesondere die Beobachtungen des Cometen 1811. durch Hrn. Herschel! Dieser schätzte die Länge seines Schweifes, bis dahin, wo er ihm in seinem außerordentlich lichtstarken Reflector als Milchschimmer verschwand, auf 100 Millionen englische oder 25 Mill. teutsche Meilen; und der Abstand des Cometen war um diese Zeit bey 32 Millionen solcher Meilen.

War nun bis auf diesen Abstand vom Cometen seine Dunstsphäre noch so dichte, daß sie den Schweif noch leuchtend zeigen konnte, so mußte ihre wirkliche Höhe bey weitem größer seyn bis dahin, wo die Hüllen ihrer gasartigen Stoffe ihre Expansion beynahe erschöpfen, oder die Dunstsphäre endet. Die Erde mußte also in seine Dunstsphäre sich stark eingetaucht haben.

4) Wäh-

4) Während aber die Atmosphäre unserer Erde, die von ihr occupirte gasartigen Stoffe der Dunstkugel des Cometen einsauget, vollführet die Atmosphäre der Sonne, mit den von ihr selbst angezogenen, den Zersetzungsproceß, wornach sich ihr um so mehr neue Schichten zulegen, je mehr des Bildungsstoffes sie durch die Dunstsphäre des Cometen gewinnen konnte. §. 2. VIII. 8.

Der exotische Comet.

IV. Unter einem exotischen Cometen verstehe ich jeden, der nicht zu unserm Sonnensystem gehöret, oder dieses completiren hilft (I.); den statt dessen unsere Sonne, oder auch einer ihrer Planeten, von dem System eines benachbarten Sterns auf immer, oder auch nur eine Zeit lang acquiret; das auf folgende Arten sich ereignen kann.

1) Vollführet nemlich ein Comet seine Laufbahn um einen Stern, dessen System er completiren half, in einem Abstand, wornach er die Indifferenzweite dieses Sterns mit seinem Diagonalen passiret, so verliert er in diesem Moment seine Gravitation gegen seinen Centralstern, weil sein diagonaler ihn allda eben so stark wie dieser anziehet; er behält daher nur die Schwungkraft übrig, die er in diesem Moment hatte, und schleudert sich nach der Tangente der Richtung, die seine Bewegung in dieser Stelle hatte, in den Raum mit einer Geschwindigkeit hinaus, die er allda hatte; und setzt seinen Weg mit derselben so lange geradlinicht fort, bis er entweder auf einen cosmischen Körper central stößet, oder in diesen sich stürzet; oder bis er sonst durch die Massenanziehung eines andern, den er vorbey passiren will, afficiret, um denselben eine Schwungbewegung erhält, die sich durch seine Geschwindigkeit, und durch die Massenanziehung dieses Körpers constatirt.

Auf diese Art kann also unsere Sonne, oder jeder ihrer Planeten, einen Cometen erhalten, der einem Stern-System angehörte; der als solcher behaart, oder ohne Schweif, in seiner Urgestalt, oder auch seiner planetarischen Ausbildung näher ist. (III.)

Anmerkung.

Unsere Erde hat vielleicht ihren Mond auf diese Art erhalten; der gleich darauf durch seine Massenanziehung ihr eine Schwankung gab, wornach ihre Oceane austraten, und jene große Ueberschwemmungen veranlassen mußten, deren Spuren noch heut zu Tage unverkennbar sind. Es ist möglich, daß auch die übrigen obern Planeten ein und andern ihrer Trabanten auf diesem Wege erhalten haben; wenn auch der Planet selbst, sein Trabanten-System im wesentlichsten gleich uranfänglich begründete. §. 1. IV. e.

Da diese Cometen lange nachher, nachdem der uranfängliche Bildungsstoff im Raum bereits consummirt war, ihre Urbahnen begründeten, so konnte auch keiner eine Axenbewegung erhalten, §. 1. V. 2.; es mußte deswegen jeder seinem Centralkörper immer einerley Seite zuwenden, während dem er sich um ihn herum bewegt. Ist nun dieses für sämmtliche Trabanten unserer Planeten, nach den Beobachtungen des Hrn. Schröters der Fall, so scheinet es, daß diese Planeten ihre Trabanten sämmtlich als mehr oder minder vergahrte Cometen acquirirt haben.

Berliner Jahrbuch für 1801. S. 126.

Eben so ist es möglich, daß ein Comet sich auch auf einen andern central stürzen, und an ihm zersplittern konnte! Ein solcher Fall hat übrigens in dem Weltsystem so wenig zu bedeuten, als es für die Wälder unserer Erde Folgen hat, wenn der Blitz einen einzelnen Baum zersplittert.

---

2) Außerdem aber kann unsere Sonne, oder auch einer ihrer Planeten, einen Cometen auf inmer, oder auch nur auf eine gewisse Zeit für sich gewinnen, indem sie ihn in seiner Bahn um seinen Centralkörper perturbiret.

Vollführen nemlich die äußersten Cometen zweyer benachbarter Sterne ihre Bahnen in Abständen, in welchen jeder die zwischen ihnen befindliche Indifferenzweite passiren muß (I.), so kann es sich fügen, daß beyde sich einan-

einander stürzen müssen. Es durchkreuzet der eine die Bahn des andern, wenn sein Abstand von seinem Centralkörper, jene Indifferenzweite übertrift; wobey es also möglich ist, daß der größere Comet den kleinern durch seine Massenanziehung für sich gewinnt, und ihn dadurch zu seinen Trabanten macht.

3) Beweget sich unsere Sonne um ihren Centralkörper, §. 1. VII., so kommt sie in ihrer Bahn den äußern Cometen der benachbarten Sternsysteme abwechselnd um so näher, je weiter diese von ihren Centralkörpern abstehen; es tritt für sie dieser Fall um so öfter ein, je mehr Sterne sich in den Sternkreisen ihrer eigenen Ebene, und der benachbarten Ebenen, §. 1. VI., zwischen welchen die Sonnenbahn lieget, sich befinden, und je mehr jeder dieser Sterne in seinem System solcher von ihm weit entfernter Cometen hat.

Kommt nun die Sonne in ihrer Bahn einem Cometen eines ihr benachbarten Systems so nahe, daß sie durch ihre Massenanziehung ihn aus seiner Bahn, die er um seinen Centralstern eingeleitet hat, heraus ziehen, oder ihn in seiner Bahn perturbiren kann, so nimmt der Comet seinen Weg um sie herum, und beschreibt um sie eine Bahn, die sich durch den Ueberschuß der Massenanziehung der Sonne über die des Sterns, und durch die Geschwindigkeit bestimmt, welche der Comet in seiner Bahn in jenem Moment hatte, in welchem ihn die Sonne aus derselben abzulenken begann: er nimmt unter solchen Umständen seinen Weg um sie herum, und lenket erst nachgehends seine Bahn um seinen Centralkörper dort wieder ein, wo ihn dieser stärker als die Sonne anzuziehen beginnt: er schließet sich statt dessen an das Sonnensystem an, und hilft dasselbe completiren, so wie ihn die Sonne nach der Nähe, in welche er in seiner Bahn ihr kommt, so stark anziehet, daß er auch nachgehends, nachdem er seinen Weg um die Sonne vollbracht hat, seinem Centralstern nicht mehr folgen kann.

Anmerkung.

Mir scheinet es, daß unsere Sonne ihre sämmtlichen Cometen, in ihrer Bahn um ihren Centralkörper, nach und nach von benachbarten Sternsystemen erhalten habe. Von diesen sind aber jene, deren Umlaufszeiten mehrere hundert, ja tausend Jahre, nach den beobachteten Elementen ihrer parabolischen Bahn um die Sonne dauern sollen, nicht ihrem System selbst angehörig; sondern leiten nach ihrer Perturbation durch die Sonne, ihre Bahn um ihren Centralstern nach und nach wieder ein.

---

4) Eben so können auch die obern Planeten unsers Sonnensystems, die den Cometen der benachbarten Sternsysteme näher als die Sonne selbst sind, ein und andere ihrer Trabanten, aus den Cometen der benachbarten Systeme erhalten haben, die nachgehends in soweit sich ausbildeten, als sie des Bildungsstoffes für sich gewinnen konnten. (I.)

Anmerkung.

Saturn hat nur (7) Trabanten; und vielleicht hat der Uranus noch mehrere, von welchen bereits (6) durch Hrn. Herschel entdeckt sind.

Die Asteroiden.

V. Unter diesem Namen führet bekanntlich Hr. Herschel jene cosmischen Körper unsers Sonnensystems auf, deren Bahnen sämmtlich zwischen die Bahnen des Mars und Jupiters hineinfallen; und von ihren Entdeckern, Vesta, Juno, Ceres, Pallas genennt werden.

Diese Körper sind nach ihrer Größe die kleinsten unter allen unsers Sonnensystems. Denn nach den von Hrn. Schröter über ihre Größe angestellten mikrometrischen Messungen ist der Durchmesser der Ceres 354 · der Pallas 455 · der Juno 309 geogr. Meilen, von welchen unser Mond 468 mißt.

Dabey sind diese kleinen Körper in eine Atmosphäre oder neblichte Hülle verhüllet, die sich so weit sie im Telesco-

lescopen sichtbar ist, bey einigen über ihren Halbmesser erstrecket, und in ihrer Lichtstärke sehr veränderlich sind; weswegen auch der Körper selbst durch sie mehr oder minder eine kürzere oder längere Zeit verhüllet ist.

Rücksichtlich dieser Umstände halte ich daher diese cosmischen Körper für Planetenembryonen, §. 6. I., die erst ihre erste Formation erstanden, oder ihren Kern gebildet haben, §. 6. II.; die gasartige Hülle, welche sie umgiebt, sind die übrigen Sphären ihres Embryo, welche mit dem Bildungsstoff ihre andere und dritte Formation mit der Zeit noch bewirken, in soferne sie denselben in genüglicher Quantität für sich gewinnen können.

Mir scheinet dabey der Zersetzungsproceß bey diesen Körpern, sich aus der veränderlichen Verhüllung des Kerns selbst abnehmen zu lassen: es ist jeder derselben um so stärker verhüllet, oder er blicket durch seine Hülle um so schwächer durch, je mehr an dem Umfang des gasartigen Theils seines Embryo mit dem vorräthigen Bildungsstoff solide Substanz erzeugt wird, die staubartig nach dem Kern niedersinket, und sich auf diesen leget (I. 2. II. 8.); diese Masse wäre daher jene, welche die andere Formation dieser Körper, oder ihr Urgestein bildet.

Ich zähle ferner diese Körper unter die exotischen Cometen (IV.), die unsere Sonne als Flüchtlinge wie die Planeten großentheils ihre Trabanten arripirt, und durch ihre Massenanziehung um sich herum laufend gemacht hat; sie bilden sich nach und nach in ihrer andern Formation immer weiter aus, so wie sie den unser Sonnensystem passirenden Cometen, einen Theil ihrer Dunstkugel, in welche sie sich eintauchen, entziehen, oder sonst der Stoffe cosmischer Wolken sich theilhaftig machen können.

Uebrigens ergiebt sich die Progression, auf welche sich die Abstände der Planeten unsers Sonnensystems bringen lässet, unmittelbar durch ihre Massen, welche sie bis zu jenem Moment gewinnen mochten, in welchem sie der Sonne bereits sich in soweit angenähert, und eine Geschwin-

schwindigkeit erhalten hatten, wornach ihre Schwungkräfte den Kräften gleich wurden, durch welche die Sonne und der Planet sich wechselseitig anzogen, wornach der Planet seine elliptische Bahn begründete. §. 1. IV.

Dabey wurden nun die kleinern Embryonen zuvörderst durch die Massenanziehung der Sonne afficirt; sie konnte erst die größern von ihrer uranfänglichen Stelle ziehen, nachdem ihre Massenanziehung bereits so weit gediehen war, daß sie die Trägheit der größten überwuchten konnten. §. 1. IV. a.

Daß übrigens der Venus die beynahe gleich große Erde, dieser der halb so große Mars, diesem der durch seine Größe prädominirende Jupiter, und diesem der kleinere Saturn, und diesem der noch kleinere Uranus folgten; dies alles hieng von der zufälligen Stellung ab, welche Embryonen gegen den Sonnenembryo uranfänglich genommen hatten, als sie zwischen ihr und den benachbarten Stern-Embryonen den statischen Gleichgewichtszustand noch hergestellt hatten.

Der Sternhimmel begründete seine Anordnung uranfänglich nach statischen Gesetzen, durch Kräfte, welche die Natur in die Grundstoffe der cosmischen Körper gelegt hatte; es ließ dabey die Natur das bessere oder schlechtere Gedeihen des Einzelnen dem Zufall über, der durch ihre eigene Kräfte, oder auch durch äußere Umstände herbeygeführt wurde.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Späth, Johann Leonhard,

Ueber die Entstehung und Ausbildung des Sternenhimmels, oder: die Cosmogenie in Grundlegung der neuesten Beobachtungen nach eigenen Ansichten aufgestellt

Nürnberg 1815

Astr.u. 189
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10061151-0